MIMICRY, SELEKTION, DARWINISMUS.

ERKLÄRUNG SEINER THESEN ÜBER MIMICRY *(SENSU GENERALI)*
AUF DEM IM JAHRE 1901 IN BERLIN STATTGEFUNDENEN
5EN INTERNATIONALEN ZOOLOGISCHEN KONGRESS
VORGETRAGEN

VON

M. C. PIEPERS,
Dr. jur. utr.

BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL — LEIDEN.
1903.

MIMICRY, SELEKTION, DARWINISMUS.

ERKLÄRUNG SEINER THESEN ÜBER MIMICRY *(SENSU GENERALI)*
AUF DEM IM JAHRE 1901 IN BERLIN STATTGEFUNDENEN
5EN INTERNATIONALEN ZOOLOGISCHEN KONGRESS
VORGETRAGEN

VON

M. C. PIEPERS,
Dr. jur. utr.



BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL — LEIDEN.
1903.

DRUCKEREI vormals E. J. BRILL. — LEIDEN.

INHALTSVERZEICHNIS.

Auf dem 5en Internationalen Zoologen-Kongress zu Berlin wurden von mir 42 *Thesen über Mimicry* vorgetragen, denen ich folgende Einleitung vorausschickte:

„Da ich erfahren hatte, das ein namhafter Naturforscher auf diesem Gebiet, der, wie ich selbst, speciell Lepidopterologe ist, auf diesem Kongress einen Vortrag über Mimicry halten wollte, und da ich aus seinen früheren mir bekannten Schriften vermuten konnte, dass seine diesbezüglichen Ansichten von den meinen sehr abweichen, glaubte ich zur Förderung der wissenschaftlichen Kenntnis dieses Punktes, der insonderheit wegen seiner engen Verwandtschaft mit der Selektionslehre von so grossem Interesse ist, auch meine Auffassung unmittelbar daneben stellen zu müssen. Für eine erschöpfende Diskussion darüber halte ich jedoch einen Kongress für sehr wenig geeignet; einerseits fehlt vielfach dafür die nötige Zeit, andererseits verlangt die Beantwortung jedes Argumentes auch eine viel genauere Untersuchung desselben, als es hier, wo es mündlich und daher unmittelbar geschehen muss, möglich ist. Und endlich verstehen die verschiedenen Redner einander nicht immer so gut oder können sich mündlich nicht leicht genug in einem ihnen fremden Idiom ausdrücken, um in solchem Streit volkommen frei in ihren Bewegungen zu sein und einander in jeder Hinsicht gut verstehen zu können. Stellt man jedoch in oben angedeuteter Weise die verschiedenen Lehrsätze nebeneinander, so wird dadurch der Unterschied derselben für jeden wissenschaftlichen Interessenten vollkommen deutlich, und können daher die Vertreter der verschiedenen Anschauungen mit Erfolg in irgend einer Fachzeitschrift, am besten natürlich in der gleichen, nach Übereinkunft gewählten, ihre Lehrsätze Stück für Stück nach ihrem besten Wissen und Können niederlegen. Bei solch

einem wissenschaftlichen Duell wird dann der unparteiische Zeuge an besten erkennen können, wessen Anschauung die grösste wissenschaftliche Kraft besitzt; auf diese Weise würde darum ein richtiges Verständnis eines solchen Gegenstandes wesentlich zunehmen können.

Die Förderung eines derartigen Strebens liegt nun, meiner Ansicht nach, auch mit in der Aufgabe dieses Kongresses.

Darum lasse ich hier meine Lehrsätze über diesen Gegenstand folgen. Die ausführlichere Besprechung derselben, die für die Diskussion hier viel zu zeitraubend wäre, hoffe ich noch apart oder in einer Fachzeitschrift zu veröffentlichen."

In diesem Werk biete ich nun dieselben Lehrsätze den sich dafür interessierenden Zoologen nochmals an, jeder derselben jedoch nun gefolgt von der ausführlichen Besprechung, welche damals unterlassen werden musste.

I.

Es ist eine Thatsache, dass oft Tiere und in geringerem Masse auch Pflanzen, in Gestalt oder Farbe, oder auch in beiden, anderen Tieren, Pflanzen oder leblosen Gegenständen gleichen, und zwar so sehr, dass der Unterschied zwischen beiden nicht leicht oder wenigstens nicht unmittelbar bemerkt wird, und daher das Eine für das Andere angesehen werden kann. Diese mehr oder weniger täuschende Aehnlichkeit werde ich hier, wie es am meisten Gebrauch ist, in ihrem ganzen Umfange „Mimicry“ nennen.

Von einigen englischen Naturforschern wird dieser Ausdruck nämlich in begrenzterem Sinne ausschliesslich bezüglich der Nachahmung andrer Tiere gebraucht und in denselben nicht, wie von mir, das, was sie „*Protective-*“ und „*Agressive Resemblance*“ nennen, eingeschlossen, welche Begriffe sich jedoch schwer von einander trennen lassen.

Im Allgemeinen umfasst dieser Begriff, wie er von mir verstanden wird, alle die Fälle, bei denen ein gewisser Schutz für irgend ein lebendes Wesen, sei es zu seiner Verteidigung, sei es zum bequemen Fang seiner Beute, erlangt wird, dadurch, dass das beschützte Wesen in Gestalt, Farbe oder Haltung bestimmte Eigenheiten besitzt oder annehmen kann, welche es für seine Feinde und seine Beute wenig sichtbar, das heisst erkennbar machen, bisweilen auch jenen Furcht oder Abscheu einflössen. Die wissenschaftliche Erforschung dieser Erscheinungen muss selbst noch weiter gehen und ebenfalls — wenn sich dies auch schwer in dem genannten Terminus einschliessen lässt — auch das, wie behauptet wird, bei einigen Tieren, speciell Insekten, vorhandene Vermögen umfassen, sich durch zur Schau tragen von sehr auffallenden Farben ihren Feinden als ungeniessbar zu erkennen zu geben, und auf diese Weise einem Anfalle zu entgehen; die Theorie

der sogenannten warnenden Farben. Denn wiewohl in diesem Fall der erzielte Effect nicht durch Gesichtstäuschung erreicht würde, sondern durch eine wirkliche Warnung, ist dabei doch die Rede von einer Erscheinung den erstgenannten Thatsachen so nahe verwandt, dass sie wissenschaftlich davon nicht getrennt werden kann. Auch bezüglich der sogenannten tierischen Erkennungszeichen gilt dasselbe.

Was die vielen Formen betrifft, unter denen die trügerische Gleichheit sich offenbart, so findet man bei verschiedenen Autoren eine Anzahl Beispiele verzeichnet; man kann sie einteilen in:

Tiere, deren Farbe übereinstimmt mit derjenigen, welche im Allgemeinen ihre Umgebung kennzeichnet; viele z.B., die in den Polargegenden oder auf hohen Gebirgen leben zwischen Schnee und Eis sind weiss, und zwar bisweilen allein während der Winterzeit; andere, viele Arten von Vögeln, Reptilien und Insekten, die zwischen Blättern und Gras leben, sind grün; in dürren und wüsten Strecken findet man bei allerlei Tierarten aus verschiedenen Gegenden meist eine braun- oder rot-graue Farben-Nuance vor, welche dort auch dem Boden und vielfach ebenfalls in gewissem Grade dem Pflanzenwuchse eigen ist. Auch anderswo zeigen verschiedene Tiere dieselbe Farbe wie der Grund, auf dem sich ihr Leben abspielt, selbst Fische, Krabben und andere Wassertiere diejenige des Bodens der Gewässer, in denen sie sich befinden, bei Korallen-Riffen die der Koralle und nach MOSELEY im Sargasso-Meer, die der dort so mannigfaltigen Algen. Es giebt auch Seetiere, wie der Fisch *Achirus pellucidus* F. BENN, aus dem Stillen Ocean und viele *Mollusca* und *Medusae*, welche die Farbe des Seewassers besitzen, und sogar ebenso wie dies durchsichtig sind, auf diese Weise natürlich selbst wenig sichtbar; bisweilen ist auch die Farbe eines solchen Seetieres im Allgemeinen die der Umgebung aber mit einigen Flecken darauf, die gleichfalls speciell farbige Teile in der Umgebung, z. B. Pflanzen, wiedergeben. Und in derselben Weise sieht man auch auf der Haut einiger in asiatischen oder afrikanischen Wüsten lebenden Eidechsen, die in der Regel die Farbe des rötlichen oder steinigen Bodens haben, kleine Fleckchen,

welche kleine rote Blumen oder andere auf diesem Boden ebenfalls vorkommenden Gegenstände nachzuahmen scheinen.

Tiere, welche in Farbe übereinstimmen mit der von bestimmten Gegenständen, an oder auf welchen sie sich aufhalten; es sind z.B. *Mantis*- oder Spinnenarten bekannt von der Farbe der Blumen, auf denen sie vorkommen; Raupen von der der Blätter — auch von solchen, die rot und gelb gefärbt sind — auf denen sie leben; Schmetterlinge, Raupen und Puppen, Käfer und Spinnen, die in dieser Hinsicht der Baumrinde gleichen, oder der Rindenmoose, welche auf den Bäumen wachsen, bisweilen sogar beide Gegenstände nachahmen dadurch dass sie im Allgemeinen die Farbe der Baumrinde besitzen doch darauf Fleckchen, welche dem grünen oder weissen Moos, welches auf dieser Rinde vorkommt, ähnlich sind; Hasen und Vögel, die so vertrockneten Gras oder entfärbten Pflanzenüberbleibseln gleichen; Schmetterlinge, welche die weissgrauen Flecke an verwitterten Kalkfelsen, an welchen sie sich festsetzen, nachahmen; einige Beobachter meinen selbst in dem Glitzern von runden, concaven, metallartigen, an Blättern sitzenden Schildkäfer (*Cassididen*) eine Nachahmung von Tautropfen zu sehen.

Tiere, die sowohl in Farbe als auch in Gestalt Gegenständen ihrer Umgebung gleichen, z.B. Raupen und Spinnen einen Rindemoos; Fische wie *Phyllopteryx eques* GÜNTHER dem Tange; Spannraupen (*Geometrae*) und wandelnde Aeste (*Phasmodea*) den Zweigen; Schmetterlinge und Heuschrecken und vor allem das sogenannte wandelnde Blatt (*Phyllium siccifolium* L.) oder Puppen, wie die von *Apatura Iris* L., den Blättern; auch toten Blättern, wie die *Hibernia*-Spanner oder solchen, die halb verwelckt oder beschädigt sind, wie die von LLOYD MORGAN abgebildete *Cycloptera speculata* STOLL. oder die den toten Blättern von *Nephelium longanum* HOOK. gleichende an diesem Baume hängende Fledermaus *Kerivoula picta* PALL. welche von SWINHOE auf Formosa beobachtet sein soll; oder auch den Blattnerven, wie die bekannte Zeichnung auf der Unterseite der blattförmigen Flügel von *Kallima* u. s. w., und die Form der *Adolias*raupen; Haselnüssen oder Birkenfrüchten, wie die Raupe von *Geometra papilionaria* L., Getreide-

körner wie die Grille *Myrmecophila ochracea* FISCHTZ.; den Blumenknospen wie nach WALLACE die gelbweíse Spinne *Thomisus citreus*, WALCK., die sich auf den Knospen von *Viburnium lantana* L. aufhält; den Blüten, wie die laut Bericht von WALLACE einer Orchidee gleichende indische *Mantis*, *Hymenopus bicornis* L.; den abgefallenen Blüten des Baumes auf dem sie lebt, wie die Raupe von *Acca Procris* CRAM.; Stückchen Holz oder Baumrinde, wie der Schmetterling *Phalera Bucephala* L. und die Spinne *Caerostris mitralis* VINS.; Häufchen Erde, wie ein *Byrrhus*käfer von dem in der *Trans. Ent. Soc. of London* vom *19. Nov. 1866* Meldung gemacht wird; oder Raupenexcrementen wie HAHNEL von dem Käferchen *Chlamys pilula* KL. behauptet; Vogelschmutz, sowohl frischem, feuchtem, als auch auf dem Blättern vertrockneten, was von verschiedenen Raupen in Europa, Ost-Indien und Nord-Amerika und ebenso von Faltern, von Spinnen, von Mantiden und von Coleopteren festgestellt ist.

Tiere, die sowohl in Farbe, Gestalt oder Haltung andere Tiere nachzuahmen scheinen, wie die ost-indischen Vögel von dem Geschlecht *Tropidorynchus* der *Meliphaciden*, die nach WALLACE solchen vom Geschlecht *Minieta* der *Orioliden* gleichen; Kuckucksarten, die mit Sperbern, mit *Lanius*-arten und auf Borneo mit einer Fasanenart sehr stark übereinstimmen; *Macroglossa*-Schmetterlinge (*Macr. Tantalus* L.) welche Kolibris nachahmen; straussartige Vögel, deren Hals and Kopf den Eindruck einer Schlange machen wie LLOYD-MORGAN dies, als von LARDEN wahrgenommen, berichtet hat und ich selbst auch beobachtete; die fliegenden Eidechse auf Java (*Draco volans* L.), die an Baumstämmen emporkletternd und ihren spitzen Kehlsack stets wie ein pickender Vogel den Schnabel gegen die Baumrinde auf und nieder bewegend, stark an eine Specht erinnert; Aale, deren Gestalt Schlangen gleicht; nicht giftige Schlangen, welche vollkommen giftigen Schlangen gleichen, wofür WALLACE z.B. viele Beispiele aufzählt. Vor Allem jedoch sind die Beispiele zahlreich von Insekten, welche andere Insekte nachzuahmen scheinen. So werden Lepidopteren, welche stark andern Insekten ihrer eigenen Ordnung ähneln, sei es dass diese nun ebenfalls zu

derselben, sei es zu einer andern ihrer Familien gehören, stets als die bekanntesten Beispiele dieser Mimicry genannt. Vor Allem aus Süd-Amerika und Ost-Indien, aber auch aus vielen andern Gegenden sind dafür zahlreiche Beispiele bekannt. Aber so bestehen auch Schmetterlinge, die täuschend Insekten andrer Klassen gleichen; *Sesia's* z.B. den Wespen, Bienen oder Dipteren, *Hyblaea's* den Wanzen, *Papilio's* (*Leptocircus*) den Libellen, Raupen von Lepidopteren, wie die noch nicht ausgewachsene Raupe von *Stauropus sikkimensis* MOORE den Ameisen. Und so kennt man auch ein Neuropter (*Trichopteron*) aus Japan, das eine Schmetterlingsart (*Ithomia*) nachahmen soll; ein Coleopter wie *Coleborhombus fasciatipennis* WATERHOUSE aus Borneo, welches sehr stark der Wespe *Mygnimia oviculus* SAUSS. gleichen soll; andre Coleopteren wie *Clysus arietis* L. ebenfalls Wespen gleichend; noch andere wieder Insekten von anderen Familien ihrer eignen Ordnung, (*Cicindela, Pachyrynchus, Curculioniden*) oder auch Ameisen; ein süd-amerikanisches Homopter, welches sogar nach SCLATER darin eine Ameise nachahmt, wie diese ein von ihm selbst abgeschnittenes Blatt nach seinem Nest bringt; ein Hemipter (Wanze) aus Nicaragua, dass nach BELT wie eine Hornisse aussieht; Hymenopteren, welche andere Hymenopteren nachzuahmen scheinen, wie *Psittyrus rupestris* F., *Bombus lapidarius* L. und *Nomada solidaginis* PANZ., *Halictus cilindricus* F.; Orthopteren nämlich Grillen (*Scaphura*) aus Süd-Amerika die nach BATES den Sandwespen und Coleopteren, eine *Mantis*art, die nach ihm einer *Termes*, und Heuschrecken von den Philippinen, die *Coccinella's* gleichen.

Dipteren (Fliegen), wie sie LLOYD MORGAN abbildet, die von Bienen beinahe nicht zu unterscheiden sind, oder die wie *Physocephala rufipes* F. sowohl in Farbe als auch in Gestalt den Wespentypen haben.

Ameisen, wie *Dorylus Klugii* HAG., welche den selben Typus zeigt und Spinnen von denen viele Arten mit Ameisen übereinstimmen. Jeder Naturforscher, besonders in den Tropen, hat solche Fälle beobachtet.

Tiere endlich, die bestimmte Haltungen annehmen können wodurch sie oder einige ihrer Körperteile, sei es durch

die Form allein, sei es durch entsprechende Farbenzeichnungen, vor allem durch sogenannte Augenflecken, ein Furcht einflössendes Aussehen erhalten. So z.B. die sogenannte schreckenerzeugende Haltung der Raupe von *Harpyia vinula* L., aber noch mehr die von verschiedenen Raupen, wie die von *Papilio Memnon* L., *Hebomoia Glaucippe* L., vor Allem von mehreren *Chaerocampa* und *Parechidnia*-Arten von welchen einige äusserst drohenden Schlangenköpfen gleichen, wie dies, laut WALLACE, auch mit der von ABBOTT und SMITH abgebildeten amerikanischen Raupe von *Citheronia Laocoon* CRAM. (*Bombyx regia* SM. ABB.) der Fall sein soll. So auch die von einigen Raupen wie von *Chaerocampa Lucasi* MOORE und *Hypochroma ruginaria* GUÉN., die in der Ruhe mit den Fussen der Thoraxglieder und dem Kopf das offene Maul einer Schlange bisweilen sehr täuschend nachahmen, und die Ruhe-Haltung von verschiedenen andern Raupen, wie die von *Ophideres* und *Stauropus*, welche den Hinterleib mit den weit auseinander gespreizten Hinterfüssen in die Höhe haltend damit gleichfalls den Eindruck eines geöffneten Maules erwecken sollen. Denselben Eindruck soll, laut HAGEN, eine Schlange auf Sumatra machen, dadurch, dass sie das Schwanzende derartig aufrollt, dass es einem Kopf mit geöffnetem Maule gleicht, weshalb dann auch diese Schlange von den Eingeborenen die zweiköpfige genannt werden soll. Von einer andern nicht gefährlichen von Kap der guten Hoffnung berichtet LLOYD-MORGAN dass sie durchaus die drohende Haltung anzunehmen wisse von einer ebenfalls dort lebenden sehr giftigen Schlange. Vielleicht darf hierzu auch die Thatsache gerechnet werden dass gewisse Anhängsel von Fischen wie von *Lophius piscatorius* L. denselben dienen sollen um andere Fische damit anzulocken, welche darin Würmer zu erblicken glauben, aber dann selbst die Beute dieses Anglers werden.

Ferner Produkte von Tieren, welchen eine derartige Gleichheit eigen ist, wie z.B. die Eier vieler Vögel, welche in der Farbe im Allgemeinen ihrer Umgebung entsprechen; diejenige des Schmetterlings *Vanessa levana* L., welche den Blütenknospen der Brennnessel gleichen auf die sie gelegt werden;

diejenige von Fischen, wie *Cestracion Francisci* GIRARD, welche ebenso Seetange nachahmen; Gallen, welche Blumenknospen oder auch Tieren, Eiern oder Pilzen gleichen; ein afrikanisches Spinnegewebe, über welches BELL in *Nature* (*13 April 1893*) berichtet und welches auf wunderbare Weise eine Blume vorstellen soll. Vielleicht darf hierunter auch gerechnet werden der schleimartige Stoff, den einige selbst mehr oder weniger schneckenähnliche Raupen (*Limacodiden*) ebenso wie Schnecken, dort, wo sie kriechen, zurücklassen.

Zum Schlusse Pflanzen, die ihrer Umgebung, oder Tieren, oder Teilen derselben, oder auch andern Pflanzen gleichen. Nach einem Aufsatz von *Virgile Brandicourt* betitelt „*Fruits et graines bizarres*“ in der französischen Zeitschrift *La Nature* vom *30 November 1901* sollen die Hülsen von *Scorpiurus subvillosa* L. einem Tausendfuss, die von *S. vermiculata* L. einer Raupe gleichen, die von *Biserrula polecimus* L. ebenfalls erstgenanntem Tier. Die Samenkörner von *Abrus precatorius* L. in Farbe und Dicke dem Käfer *Artemis circumusta* MULS., die von *Martynia diandra* GLOX. Käfern mit langen Fühlern, die der Lupinen Spinnen, die von *Dimorphochlamys mannii* HOOK kleinen vertrockneten Aestchen, die des gewöhnlichen *Ricinus* L. Käfern und Milben. Auf der Mitte der Saatkörner von *Jatropha* L. soll sogar eine Linie vorkommen, welche die Trennung der Elythren eines Insektes nachahmt. Und die von *Trichosantes anguina* L. sollten in einiger Entfernung durch Gestalt, Farbe, Dicke und ihre hängende Haltung an Schlangen erinnern. Auch sollten die Hülsen der *Lotus*arten so sehr Vögelfüssen mit Zehen gleichen dass eine derselben darum *Lotus ornithopodioides* L. genannt ist, während die von *Hippocrepis* L. mit einem Hufeisen, die von *Trapa bicornis* L. mit einem Stierschädel Aehnlichkeit haben. So ist die Farbe der Pflanzen häufig, vor Allem in trockenen Gegenden, übereinstimmend mit derjenigen des Bodens oder der in der Nähe befindlichen Felsen, und teilt z.B. die *Scientific American* vom *9. Mai 1896* mit, dass eine *Mesembryanthemum* am Kap der Guten Hoffnung in Gestalt und Farbe vollkommen den Steinen gleicht, zwischen denen die kleine Pflanze wächst; nach MANSEL WEALE soll dasselbe

mit den Zwiebeln einer *Asclepiadee* in der steinigen Karoo dort der Fall sein. Von dem Samen der sogenannten Schnitzelbohne der Philippinen finde ich gleichfalls berichtet dass sie in Farbe und Härte gänzlich mit den dort vielfach vorkommenden Steinen übereinstimmen sollen. Ein gewisser Beobachter hat gesehen dass eine *Anoa depressicornis* SM. jedesmal, wenn sie ein bestimmtes ein mehr oder weniger schlangenartiges Aeussere zeigendes Blatt zwischen den Sträuchern wo sie graste bemerkte, sofort rückwärts sprang und mit den Hörnern eine drohende Bewegung ausführte, es augenscheinlich also auch für eine Schlange ansah. Die Blüten verschiedener Orchideen gleichen Schmetterlingen; diese Pflanzen tragen übrigens auch ihren wissenschaftlichen Namen nach einer ihnen eigentümlichen Gleichheit. Die Frucht einer javanischen Pflanze hat so gemäss ihrer Aehnlichkeit ihren malaischen Namen nach einem gewissen Körperteil einer Hündin, und ebenso tragen auch Blumen Namen wie Hahnensporn und Hahnenfuss, im Holländischen auch Hahnenkamm und Katzenschwanz, u. s. w. Das stärkste Beispiel, was von Derartigem bekannt ist, wird jedoch in dem Pflanzenreich angetroffen bei dem bekannten *Ityphallus impudicus* FR. Einige Blumen gleichen anderen, so nach MANSEL WEALE die süd-afrikanische *Ajuga ophrydis* BENTH. und *Impatiens capensis* THUMB. den dort auch wachsenden Orchideen, und ebenso nach I. LUBBOCK das europäische *Lamium album* L. der *Urtica dioica* L.

II.

Ihre Ursache kann einerseits liegen im Spiele der menschlichen Einbildung infolge einer ganz zufälligen Uebereinstimmung; sie kann aber auch auf andere Weise zustande kommen, und zugleich auch einen zusammengesetzten Charakter besitzen, wobei mehrere Ursachen in grösserem oder geringerem Masse nebeneinander auftreten. Vor allem in diesem letzten Falle wird die Aehnlichkeit bisweilen besonders stark, aber dann natürlich auch oftmals sehr schwierig zu erklären.

Das Spiel der menschlichen Phantasie lässt überall Gestalten und Formen erblicken, lässt vielerlei Laute vernehmen, wo

solche in Wirklichkeit nicht vorhanden sind. Das ist bekannt genug; auch dass die höhere oder geringere, häufig krankhafte Nervenempfindlichkeit des Individuums dabei eine grosse Rolle spielt, eine Empfindlichkeit, welche bei Kindern und Kranken viel grösser ist als bei gesunden erwachsenen Menschen, und bei welcher Angst und Furcht auch stark mitwirken. In sehr heftigen Grade tritt dies auf in den Hallucinationen von Geisteskranken, mit viel Furcht vermengt vor allem in den Fällen von *delirium tremens*, in etwas geringerem Grade bei Fieberkranken oder nervösen Personen, die hauptsächlich in schlaflosen Nächten allerlei Gestalten und besonders Gesichter in den Blumen der Tapeten, Gardinen und dergleichen zu sehen glauben und allerlei Geräusche hören. Aengstliche oder von Aberglauben suggerierte Personen sehen so auch in der Dunkelheit oder beim Mondenschein die mannigfaltigsten Gestalten. Aber auch Autosuggestion, aus Verlangen etwas zu sehen, kann hierzu führen. Kinder machen auch wohl ein Spiel daraus indem sie durch willkürliche Einbildung in ihren Bettkissen allerlei Phantasiegebilde sehen; ich selbst habe es mehrere Male erlebt, dass wenn ich auf Java oder Celebes Nachts bei Sternenlicht oder mattem Mondenschein auf dem Anstand jagend, an dem Rand eines Waldes die aus demselben kommenden wilden Schweine oder Hirsche erwartete und daher fortwährend meine Andacht darauf richtete, ich mir immer wieder einbildete solche Tiere zu sehen oder laufen zu hören, ohne dass dies der Fall war. Es ist übrigens eine Thatsache, dass der Mensch stets und auf allen Gebieten sehr geneigt ist dasjenige wahrzunehmen, was er wünscht oder fürchtet dort anzutreffen, und daher für eine derartige Autosuggestion sehr empfänglich ist. Und in Anbetracht dessen dass der Mensch nun immer sich selbst als Basis für seine Vergleiche gebraucht, lässt er auch hierbei unbewusst seine Phantasie mitwirken; so sieht er z.B. einen Mann oder ein Gesicht in der Mondscheibe und im Allgemeinen in Allem was nur einigermassen dazu geeignet ist, hauptsächlich menschliche Gesichter, die dann, wenn Furcht oder Aberglaube dazu Anlass geben, besonders drohende und durch ihre Hässlichkeit angsterweckend aussehen. Be-

merkenswert ist es nun wie wenig dazu nötig ist, um mit Hilſe der Einbildungskraft solch ein Gesicht zusammenzustellen, sodass dann auch sehr primitive Zeichnungen von Kindern oder wilden Völkerstämmen dafür genügen um dies auszudrücken. Zwei wagerechte Striche neben einander — — geben bereits den Eindruck von menschlichen Augen wieder; durch eine die Nase vorstellenden Strich getrennt —|— wird dieser Eindruck noch erhöht; eine kleine Aenderung in der Richtung der Striche ist sogar hinreichend un ein lachendes \|/ oder weinendes /|\ Gesicht zu zeigen. Ebenso sieht der Mensch in einer runden oder ovalen Figur, vor Allem, wenn diese dabei eine Vertiefung oder Höhlung hat, sehr leicht ein Auge; der Sprachgebrauch bedient sich dann auch noch desselben Ausdruckes um die Augen auf der Suppe (auch im französchen), die auf Pfauen-Federn oder auf Schmetterlingsflügeln, die einer Scheere zu bezeichnen. Im Holländischen spricht man ausserdem auch vom Auge der Nadel für das Nadelöhr. Zwei ebenso wie die ebengenannten Striche nebeneinander gestellten Kreise oder runde Flecken geben dann auch den Gesichtsausdruck noch deutlicher wieder; wenn dieselbe durch eine Senkrechte getrennt sind, und vor Allem wenn sie sich an jeder Seite eines Körpers, in derselben Weise wie an dem Menschen- oder Tieres-Kopf zeigen, wird dieser besonders verstärkt,

Dies alles nun findet sich sehr häufig beim Wahrnehmen derjenigen Aehnlichkeiten, welche man Mimicry nennt. Der Einfluss der Phantasie spielt dabei eine sehr hervorragende Rolle, sicherlich auch die genannte Neigung Gesichter oder wenigstens Augen zu sehen, und nicht weniger die Autosuggestion. Ebenso wie Landleute und Berufsjäger in Holland, in den unter ihnen erhaltenen Aberglauben aufgewachsen dass dort zwei Arten Igel vorkommen, die eine mit einem Hunde-Maul, die andere mit einem Schweine-Rüssel, nicht zögern, wenn sie einem solchen Tier begegnen, mit Bestimmtheit anzugeben zu welcher Art das betreffende Exemplar

gehört, wiewohl ausschliesslich das Spiel der Phantasie beruhend auf ihrem Glauben sie dabei leitet, so giebt es doch auch Reisende und Naturforscher, die in dem Darwinistischem Glauben an die Mimicry-Lehre aufgewachsen, überall hierfür die Bestätigung zu sehen glauben, und dabei auch vielmehr durch ihre auf den Glauben sich stützende Einbildung als durch sorgfältige objective Beobachtung geleitet werden. Allerlei Thatsachen findet man so berichtet, vor allem aus der tropischen Natur, welche, wenn man sie selbst unparteiisch beschaut, offenbar nur auf solch einem Spiel der Phantasie beruhen. So bildet ein englischer Gelehrter, der von diesem Gegenstand ein Specialstudium gemacht hat, die Raupe einer indischen *Ophideres*art in der Haltung ab, welche sie in der Ruhe annimt, und zwar um damit zu zeigen, wie diese Raupe, dadurch dass sie so die auf ihren zweiten und dritten Abdominal-Segmenten befindlichen Augenflecken scheinbar auf dem ersten Teil des Körpers zeigt, diesen hierdurch einen Kopf ähnlich macht, auf welchem die Augenflecken dann als Augen vorkommen [1]). Ich habe jedoch auf Java in grosser Zahl *Ophideres*-Raupen gezüchtet, und kann fest versichern, dass diese Haltung bei keinem unbefangenen Beobachter den Eindruck hervorrufen kann, dass dadurch ein Kopf nachgeahmt wird. Im Gegenteil liefert dies einen guten Beweis wie solche runden Flecken durchaus nicht notwendigerweise Tieraugen nachahmen; aber für die Mimicry-Manie darf dies nun einmal nicht anders sein und kommt dabei die Phantasie zu Hilfe. Wie hervorragend das hier gemeinte Werk jenes Gelehrten dann auch im Uebrigen ist, kann nicht verkannt werden, dass der Autor mir vollkommen unter dem Eindruck dieser Autosuggestion zu stehen scheint. Fast in jedem Strichelchen oder Fleckchen einer Raupe sieht er Nachahmung, hier von diesem, dort von jenem, und wenn man nun bedenkt in wie unendlicher Verschiedenheit in Farbe und Gestalt, Blätter, Zweige, Rinde, Früchte, Knospen, Bluten, u. s. w. vorkommen, dann wird es klar dass man mit so viel

---

1) *The colours of animals, their meaning and use, especially considered in the case of insects*, by Edward Bagnall Poulton, *London 1890*.

gutem Willen überall eine Aehnlichkeit dieser Art aufspüren kann.

Wie oben bereits gesagt ist hinsichtlich der menschlichen Neigung um überall Angesichte, wenigstens Augen, zu erblicken, so ist man auch sehr geneigt in derartigen platten, dünnen, beweglichen, in allerlei Formen und Farben auftretenden und von allerlei Einschnitten versehenen Körpern wie z.B. den Insektenflügeln, eine Uebereinstimmung mit den ebenso verschiedenen Baumblättern zu erkennen, bei welchen doch auch alle dieselben Eigenschaften auf allerlei Weisen variirt vorkommen.

Häufig trifft man in der Natur Gegenstände an, welche einander mehr oder weniger gleichen, vor allem wenn man dabei ebenso wie hinsichtlich des „Mannes im Monde“ der Phantasie einige Freiheit gewährt. In den letzten Jahren bildet so die französische Zeitschrift „*La Nature*“ viele Berge und Felsen ab, die in grösserer Entfernung, von einer bestimmten Seite gesehen, Tieren gleichen, oder das Profil von bekannten Personen zeigen. So gab SAVILLE KENT dem Skull-reef in Australien diesen Namen, weil sich in diesem Riff grosse abgerundete Korallenmassen (*Goniastraea*) befinden mit Löchern vorsehen, die an Augen- und Nasenhöhlen erinnern, und dadurch Riesenschädeln ähnlich sind. Bisweilen wachsen auch Bäume, Baumzweige oder Wurzeln in derartiger Gestalt, dass sie mehr oder weniger dem einen oder andern Gegenstand ähnlich werden. In allen diesen Fällen zweifelt nun sicherlich niemand daran das hierbei nur von Zufall die Rede sein kann. Doch muss man nun nicht verkennen, dass diese Ueberzeugung allein die Folge ist von einer ziemlich hoch entwickelten Verstandesthätigkeit. Denn ungebildete Menschen mit einer auf niedriger Stufe stehenden Verstandesentwicklung sehen allerdings in solchen Steinen oder dergleichen wegen der Aehnlichkeit göttliche Wesen oder wenigstens durch eine höhere Macht versteinerte Personen, und verehren dieselben dann auch durch Opfer u. s. w.

Nun kann jedoch jemand zweifellos so unter die Suggestion einer bestimmten Lehre kommen dass die freie Thätigkeit seines Verstandes, so weit es den Inhalt dieser Lehre

betrifft, gestört wird, und er deshalb insofern auch wieder auf den Standpunkt der Ungebildeten hinabsteigt und dann gewissen von ihm wahrgenommenen Erscheinungen ein wirkliches Bestehen im Geiste dieser Lehre zuerkennt, in welcher eine unbefangenere höhere Verstandesthätigkeit ihm jedoch nur ein oberflächliches Spiel seiner Phantasie hätte erkennen lassen. Auf dem Gebiet der Suggestion im Gottesdienst kann man dies bei übrigens gut entwickelten Menschen täglich wahrnehmen. Aber nicht allein dort, sondern auch bei sich vielfach so hoch über dergleichen Gläubigen erhaben wähnenden Naturforschern. Sind einmal auf die eine oder andere Weise, es sei durch Einbildung oder durch verkehrte Lehren, feste Vorstellungen allgemein herrschend geworden, dann werden diese zu wahren Zwangsvorstellungen und beherrschen bei der grossen Mehrheit der Menschen sowohl die Beobachtung als auch die daraus abzuleitende Schlussfolgerungen. Ein sehr starkes Beispiel auf dem Gebiet der Zoologie liefert hierfür der allgemeine Glaube an den Nachahmungstrieb bei den Affen, ein Glaube, von dem man auch in den wissenschaftlichen Werken zahlreiche Beispiele antrifft, während darüber ferner die unglaublichsten Erzählungen verbreitet werden. Der Affe besitzt jedoch nicht mehr Nachahmungstrieb als andere Tiere; wohl passiert es dass Affen, vor Allem die geistig schon ziemlich hoch entwickelten Anthropomorphen, irgend eine Handlung, welche sie von dem Menschen haben verrichten sehen, nachzuthun versuchen, z.B. mit einem Stückchen Holz das Schloss ihrer Kette zu öffnen, wie sie dies ihren Wärter mit einem Schlüssel haben thun sehen. Aber dann kann nur die Rede sein von einer bestimmten Verstandesthätigkeit, wobei getrachtet wird einen gewissen Zweck zu erreichen; in derselben Weise wissen auch bisweilen sehr kluge Hunde an der Hausthürklingel zu ziehen um Einlass zu erlangen, solche nämlich, deren Verstand stark genug ist, um den causalen Zusammenhang zwischen dem Ziehen an der Glocke und dem Geöffnetwerden der Thür, was sie häufig gesehen haben, zu verstehen. Nachäffen thun jedoch die Affen nicht. Es ist der Mensch, der sich selbst stets als Vergleichungspunkt gebrauchend, in den Affen eine Karikatur

von sich selbst gesehen hat, und alle solche Haltungen oder Bewegungen, welche durch die Uebereinstimmung in Körperbau von dem Tiere auf dieselbe Weise ausgeführt werden wie von ihm, für Nachahmungen des Menschen gehalten hat. Es ist seine Einbildung, seine Beschränktheit allein, welche die Ursache dieser Auffassung ist, welche bei dem Allen nun auch bereits für viele Zoologen als ein zum Wenigsten im Prinzip wissenschaftlich erkanntes Factum gilt. Ebenso spricht er von der Bienen*königin* und bezeichnet sogar den Bienenstaat als ein in der Natur vorkommendes Beispiel des monarchalen Systems gegenüber den republikanischen der Ameisen, wiewohl in der That die Mutterbiene absolut keine Herrschaft ausübt und allein als ein für die Fortpflanzung gezüchtetes Masttier mit viel Sorgfalt behandelt wird; und lässt er die Schulpferde in dem Circus ihre Unterwerfung durch eine Handlung zeigen, welche er wie das menschliche Knieen auffasst, wiewohl in Wirklichkeit solch ein Pferd nicht wie der Mensch sich auf die Kniegelenke der hinteren sondern auf die Pulsgelenke der vorderen Gliedmassen beugt. Noch bei vielen andern Fällen von Gleichheit hindert nun ebenso der Verstand jeden wissenschaftlich gebildeten Menschen etwas Anderes als Zufall als Ursache derselben anzunehmen. In solchen Fällen z.B., wo ebenso wie bei den erwähnten Felsen, der Unterschied in der Grösse zwischen dem Nachahmenden und dem Nachgeahmten so ansehnlich ist, dass von einer thatsächlichen Nachahmung keine Rede sein kann, und daher auch dort, wo das Verhältniss das Umgekehrte und also das Erstere viel kleiner als das letztere ist. Ich fand z.B. im Jahre 1886 auf Java die Puppe von *Spalgis substrigata* SN. und wurde damals sogleich getroffen durch die aussergewöhnliche Aehnlichkeit die diese Puppe, wiewohl nicht grösser als eine kleine Erbse, mit einem Affenkopf zeigt. Später wurde laut Bericht der *Bombay Nat. Soc. 1896* auch bei den Puppen zweier anderer Arten derselben Familie das gleiche beobachtet. Ebenso fand ich auf Java bei der Puppe von *Drepana* (*Platypteryx*) *argenteola* MOORE eine auffallende Aehnlichkeit mit einer Tags über still sitzenden Eule (*Strigina*), wozu ausser der oben verbreiterten Form im Allgemeinen

und einigen Federn nachahmenden Fleckchen, vor Allem zwei in einer kleinen Höhlung befindlichen Flecke beitragen, dort wo bei genanntem Vogel die grossen Augen sitzen, und die, wie glänzend poliertes Kupfer aussehend, nicht allein das Glänzende der Eulen-Augen, sondern auch durch den je nach dem Standpunkt des Beobachters auf verschiedene Weise zurückgeworfenen Lichtschein ihre Beweglichkeit wiedergeben. Die Puppe ist jedoch nicht grösser als $1\,^1/_4$ cM. In beiden diesen Beispielen ist die Aehnlichkeit auffallend, aber nicht trügerisch, weil der Grössenunterschied jeden Gedanken an Nachahmung unterdrückt, und dabei ist noch sehr deutlich dies zu bemerken, was auch in allen Fällen von Mimicry so klar ist, dass das Täuschende der Nachahmung durchaus an einen gewissen Abstand gebunden ist, aus welchem sie wahrgenommen werden muss. Ebenso wie die obenerwähnte Aehnlichkeit einiger Berge und Felsen mit Personen verloren geht sobald man sie aus der Nähe beschaut, so kann auch die der genannten Puppe nicht bei Vergrösserung bestehen bleiben. In der genannten britisch-indischen Zeitschrift findet man zwei Abbildungen, auf denen, wie es heisst, diese Puppen sehr stark vergrössert wiedergegeben sind, und auf die Weise deutlich Affenköpfe darstellend. Dies ist jedoch unrichtig. Der Zeichner hat hier den Eindruck welchen die Puppen auf ihn machten vergrössert wiedergegeben, aber keine wirkliche Vergrösserung abgebildet; dabei doch — zum Ueberfluss habe ich es selbst auch geprüft — geht die Aehnlichkeit total verloren, weil sie nämlieh keine Wirklichkeit sondern nur auf optischer Täuschung beruhender Schein ist bloss möglich da etwas so kleines nicht genau wahrgenommen wird, wie auch so viele Mimicry-Fälle allein auf gewissen Abstand deutlich sind, aber aus der Nähe oder mit schärferen Augen betrachtet jenen Charakter verlieren. Aus diesem Grunde hat dann auch die getreue Wiedergabe von solchen Erscheinungen in Abbildungen so viel Schwierigkeit, da doch jener Eindruck nicht allein abhängig ist von den Gegenständen selbst, sondern auch von dem Lichte unter welchem, der Entfernung in welcher, und der Schärfe des Gesichts mit welcher sie wahrgenommen werden, während obendrein bei

der Beobachtung in der freien Natur der Gegenstand, der, wie man glaubt, nachgeahmt ist, meist nur in der Erinnering vor uns steht.

Die Thatsache nun dass solch eine starke Aehnlichkeit vorkommen kann, wiewohl doch der Unterschied in der Grösse ihr jede Absicht entzieht, zeigt sich auch bei näher verwandten Tieren als jene, von denen in den angeführten Beispielen die Rede ist. HAHNEL (*Ent. Erinnerungen aus Süd-Amerika, Deutsche Ent. Zeitschrift 1890*) berichtet so z.B. dass Schmetterlinge vom Genus *Phyciodes* HB. allerlei andere Schmetterlingstypen wiedergeben, aber stets so stark verkleinert, dass irgend welche Verwechselung zwischen beiden nicht möglich ist. Und unter den Schmetterlingen der Familie der *Erycinidcn* trifft man solche wie z.B. *Syrmatia Dorilas* CRAM., unter denen der Familie der *Geometriden* solche wie z.B. *Erateina Staudingeri* SN., welche einerseits die Gestalt der *Papilioniden* zeigen, andererseits aber durch ihre soviel geringere Körpergrösse mit jenen absolut nicht verwechselt werden können. Woraus also gefolgert werden kann, zugleich auch für die Beurteilung der Mimicry-Erscheinungen von grosser Wichtigkeit, dass eine starke Aehnlichkeit zwischen Tierarten auch dann entstehen kann wenn jede Absicht von täuschender Nachahmung und demzufolge auch jeder etwas derartiges voraussetzende Verlauf ihrer Entwicklung dabei durchaus ausgeschlossen ist. Noch viele andere ebenso deutlich nur dem Zufall zuzuschreibende Fälle von Aehnlichkeit sind bekannt. Die bisweilen sogar abergläubische Furcht erzeugende Totenkopf-Zeichnung z.B. auf den Thorax der danach genannten Schmetterlinge (*Acherontia*). Die Zahlen auf der Unterseite der Flügel des ebenfalls danach genannten Nummer- oder Zahlenfalters (*Pyrameis Atalanta* L.). Auch im Pflanzenreich kommt dies vor. Man kennt die Affengestalt gebildet durch die Frücht der *Djambu monjet* (*Anacardium occidentale* L.) und die Abbildung der Marterwerkzeuge CHRISTI, welche man auf der Passionsblume (*Passiflora*) zu sehen glaubt. Unter den, gleichfalls einer derartigen Aehnlichkeit ihren Namen verdankenden, Orchideen, findet man solche deren Blüten stark Schmetterlingen gleichen. Weiter oben erwähnte ich

bereits dass ein Naturforscher, eine *Anoa depressicornis* SM. rückwärts springen und mit den Hörnern eine drohende Haltung annehmen sah, als das Tier, grasend zwischen den Sträuchern, eine Pflanze entdeckte, welche ein mehr oder weniger schlangenähnliches Aeussere besass und offenbar einen solchen Eindruck auf dasselbe machte. Aber das stärkste Beispiel hiervon liefert ohne Zweifel der bekannte *Ityphallus impudicus* FR.. *Phallus*artige Zeichnungen kommen wohl auch im Tierreich offenbar zufällig vor, als Farbenzeichnung auf der Oberseite der Flügel von *Neptis aceris* LEPECHIN z.B.; dann muss man dabei jedoch auch die Phantasie in gewissem Grade zu Hilfe kommen. Bei der genannten Pflanze ist jedoch die Aehnlichkeit so gross, dass sie den stärksten als Mimicry gedeuteten Fällen, z.B. dem sogenannten wandelnden Blatt (*Phyllium siccifolium* L.) nur wenig nachgiebt. Ebenso trägt in der platten Sprache der holländischen Fischer ein gewisses Schaltier (*Actinia crassicornis* MÜLL.) seinen Namen nach der Aehnlichkeit mit dem Körper einer Frau. Wo nun so viele und so starke Beispiele bestehen von trügerischer Gleichheit offenbar nur durch Zufall entstanden, darf man sich wohl auch für berechtigt halten in andern Fällen, wo das bisherige Wissen nicht genügt um solch eine Gleichheit aufzuklären, dem Zufall dabei gleichfalls eine Rolle zuzuschreiben; eine viel geringere doch als die, welche in einigen der obenerwähnten Fällen nicht geleugnet werden kann.

Als solch ein Spiel des Zufalls in Verbindung mit der menschlichen Einbildung glaube ich dann auch eine sehr verbreitete Mimicry ansehen zu mussen, welche, wie auch schon unter ad I berichtet, hierin besteht, dass verschiedene Insekten wie Vogelschmutz aussehen, und zwar bisweilen wie trockner, auf Baumblättern angetroffener, mehr aber noch wie solcher in frischem, feuchtem, schlüpfrigem Zustande. Es heisst dann natürlich dass solch eine Aehnlichkeit die Insekte gegen die Anfälle von Vögeln beschützen solle, denn um dergleichen Gründen zu finden ist der Fanatiker auf diesem Gebiet niemals verlegen. Bedenkt man nun jedoch, dass, wiewohl Vogelschmutz nicht selten Baumblätter trifft, man denselben doch immer nur auf einzelnen Blättern eines Baumes

finden wird, das jeder Regenschauer — die z.B. während der Regenzeit in den Tropen, in welcher dort gerade das Insektenleben an stärksten auftritt, durchaus nicht selten sind — die Blätter davon reinigt, und dass der frische, feuchte, dem z.B. so viele Raupen auch in den Tropen gleichen, dort bereits binnen sehr kurzer Zeit vollständig trocken ist, dann muss man wohl zu dem Schlusse kommen, dass die meisten Insekten nicht oder doch nur selten in der Nähe dieses Stoffes leben, und dadurch wird dann die Erklärung dieser Mimicry sehr schwierig, weshalb ich glaube, dass auch hierbei an Zufall gedacht werden muss; sowohl die Farben, welche hierbei auftreten als auch das Glänzende, Schlüpfrige, dass dabei eine Rolle spielt, sind übrigens beide auch derartigen Insekten eigentümlich bei Arten, welche solch eine Aehnlichkeit nicht zeigen. Dort nun, wo solch ein Fall eintritt, kann dadurch sogar eine sogenannte mimetische Gleichheit nach zwei Seiten entstehen; erstens dadurch dass solche Tiere wie Vogelschmutz aussehen, aber zweitens auch dadurch dass verschiedene Tiere, bei denen dies vorkommt, darum dann auch wieder unter einander ähnlich sein können, wie dies z.B. bei jungen Exemplaren der Raupe von *Papilio Demolion* L. und Raupen von *Drepana* (*Platypteryx*) *argenteola* MOORE der Fall ist, wiewohl beide Raupenarten übrigens auch sehr verschieden sind und nicht auf derselben Pflanze leben.

Nicht zu bezweifeln ist auch das Spiel der Phantasie in einem andern sehr bekannten Fall, nämlich dem der grünen Zeichnung auf der Unterseite der Hinterflügel von *Antocharis cardamines* L., worin man eine Nachahmung von feingezweigtem Laub zu sehen glaubt, aus welchem Grunde dieser Schmetterling in Holland den Namen Petersilienfalter trägt. Eine etwas objectivere Betrachtung macht jedoch diese Aehnlichkeit vollkommen zu Nichte; es lässt sich wie ich ad XXIX noch näher zu zeigen hoffe, übrigens durch eine Vergleichung mit verwandten Arten sehr gut erklären dass der Ursprung der grünen Zeichnung mit Laub absolut nichts zu thun hat.

Es giebt auch Fälle zusammengesetzter Mimicry, die ebenfalls wohl nichts anderem als dem Zufall zuzuschreiben sind.

Ich sah einmal auf Celebes eine Menge Pieriden, nach ihrer Gewohnheit auf dem nassen Sand an dem Ufer eines Baches Wasser saugend; sie sassen damals jedoch dicht bei einander, mehr oder weniger konzentrische Kreise bildend, in der Mitte einige weisse und rund herum viele *Callidryas Scylla* L. mit auf der Unterteile gelb und orange gefärbten Flügeln, und machten so den täuschenden Eindruck einer grossen Blume, mit weissem Herzen von gelb- und orangefarbigen Blättern umringt. In diesem Fall war der Zufall nun durchaus nicht zu bezweifeln. Aber warum soll dies anders sein, wo ich einmal im Gebirge auf Java auf einem herzförmigen (*cordata*) Blatt in einiger Entfernung eine sehr grosse haarige Raupe zu sehen glaubte, welche jedoch bei näherer Besichtigung bestand aus 14 in zwei parallellen Reihen neben einander auf dem Blatt sitzenden Larven eines Schildkäfers (*Cassidide*), hell goldgelb gefärbt mit schwarzen Flecken und Dornen, und jedes am Hinterende mit einem langen aufrecht stehenden Büschel steifer schwarzen Haare. Dass Insektenlarven bisweilen eine bestimmte Ordnung oder Stellung beobachten kommt mehr vor, aber wie sollte man annehmen können dass sie auf diese Weise zusammen absichtlich ein anderes Tier vorstellen wollten, das nicht einmal besteht, während selbst solche grossen haarigen Raupen, wie ich dort zu sehen glaubte, mir, dem Insektenjäger, wohl, jenen Käferlarven aber höchstwahrscheinlich nicht bekannt waren. Uebrigens auch nur bei entsprechender Entfernung bestand diese Gesichtstäuschung. Ebenso erwecken die dunklen Puppen von *Terias Hecabe* L., wie man sie auf Java bisweilen in grosser Menge in kleinen Zwischenräumen neben einander an den Nerven der von ihren Raupen kahlgefressenen Blatter der *Albizzia's* hängen sehen kann, stark den Eindruck von Hulsenfrüchten, doch ist die Gestalt dieser Puppen denselben absolut nicht ähnlich und hat man auch hier daher wohl ausschliesslich mit einem allgemeinen Eindruck zu thun, durch die Thatsache ihrer hängenden Haltung In Verbindung mit ihrer dunklen Farbe; wie sollen sich nun diese Insekten eines solchen Eindruckes bei Menschen und vielleicht auch bei höheren Tieren bewusst sein und denselben absichtlich her-

vorrufen? Allerlei an Zweigen und Blättern lose hängende Puppen von javanischen Tag-Schmetterlingen wie von *Charaxes* und *Adolias* erinnern ebenfalls allein durch die Haltung den Menschen sogleich an Früchte, wiewohl ihre Gestalt doch mit keiner bekannten Frucht übereinstimmt. Auch Gallen gleichen häufig den Knospen, Früchten, Pilzen, Eiern und sogar Tieren, und dabei kann doch auch wohl von keiner Nachahmung die Rede sein; nur Zufall kann als Ursache hiervon gelten.

So gleichen die beiden Geschlechter von *Pygaera Javana* MOORE *in coitu*, wobei das ♀ sich mit den vordersten Füssen festhaltend, horizontal in das mit ihr verbundenen ♂ übergeht, genau einem an einem Faden hängenden von dem Winde hin und her bewegten, trocknen, kleinen Zweig. Nicht jedes Individuum für sich erweckt jedoch durch Farbe und Unbeweglichkeit diesen Eindruck, erst die Länge durch die Vereinigung der beider Körper auf angegebene Weise in Verbindung mit den erwähnten Eigenschaften erinnert an einen Zweig. Offenbar wirken nun auch hier die verschiedenen Faktoren nur zufällig zusammen; an das Entstehen irgend welcher Mimicry nach der diesbezüglich herrschenden Theorie, nur von Wert aber für die kurze Dauer des *Coitus*, kann doch wohl keine Rede sein.

Auch bei sehr berühmten Fällen von Mimicry unter Lepidopteren muss so, meiner Meinung nach, der Zufall als ein hervorragender Faktor beschaut werden. Nämlich bei der einiger *Chaerocampa*- und *Parechidnia*raupen mit Schlangen und derjenigen von der Unterseite der Flügel der *Kallima*-Arten mit Blättern. Im ersteren dieser Fälle, den ich für bedeutend genug halte, um Vögeln, kleinen Säugetieren oder Amphibien Furcht einzuflössen — ich habe selbst einen meiner javanischen Raupensucher, obwohl er das Tier selbst gefangen hatte, plötzlich erschreckt die Hand zurückziehen sehen, als eine Raupe von *Hebomoia Glaucippe* L., die er mir zeigen wollte, ihre Schlangen-Mimicry annahm, und das wiewohl diese Raupe viel kleiner ist als die der *Chaerocampa*- und *Parechidnia*-Arten, die sich mehr der Grösse von kleinen Schlangen nähern, und deren Aehnlichkeit dadurch auch

noch viel stärker ist — wird der Hauptfaktor der Aehnlichkeit ohne Zweifel gebildet durch die sogenannten Augenflecken, die sich bei solchen Raupen an jeder Seite des dritten Thoracal- oder des ersten Abdominal-Segmentes befinden. Nun sind diese jedoch nichts anders als runde, hier mehr, dort weniger, entwickelte und farbige Flecke, welche bei einer Menge Sphingiden-Raupen auf den Seiten der Segmente und gewöhnlich auf den beiden genannten stärker als auf den andern ausgebildet, vorkommen, die jedoch nur bei einigen Arten, sowohl was die Grösse als auch was die Farbe betrifft, besonders prononciert sind, und dadurch nun in Verbindung mit der Form dieser Raupen und der von ihnen angenommenen Haltung den Eindruck eines Schlangenkopfes entstehen lassen. Dass aber mit dieser besonderen Entwicklung — auf welche übrigens bei den später diesbezüglich ad VII besprochenen noch näher zurückgekommen werden soll — irgend welche Absicht oder Bedeutung verbunden sein solle, geht aus nichts hervor; sehr wenig würde sich sogar mit einer solchen Auffassung die Thatsache vertragen dass gerade bei derjenigen Art, bei welcher die Farbe und Grösse dieser Flecke am stärksten zu Tage getreten sind, bei der Raupe van *Chaerocampa Lucasi* MOORE nämlich, deren Abbildung ich auf Tafel 2 in Band XL der Niederländischen Zeitschrift für Entomologie veröffentlicht habe, dies doch jene Mimicry nicht verursacht, weil sie sich dort gerade in der Fuge zwischen den beiden genannten Segmenten befinden und die Raupe dieselben niemals soweit von einander entfernt dass der dadurch sichtbar werdende Teil den Eindruck von Augen erwecken kann. Wie auch, dass gerade in dem Falle dieser besonders starken Ausbildung jene Flecken nicht den Augen von Schlangen, sondern am meisten solchen des *Octopus* gleichen, einer Molluske mit welcher eine Raupe sicher niemals in Berührung kommen wird. Ueberdies würde dann diese Schlangennachahmung bei jeder Art, bei welcher sie vorkommt, wiewohl sie in Arten die zu verschiedenen Genera gehören, auftritt, selbständig enstanden sein müssen. Immerhin auf einen gemeinschaftlichen Stammvater ist dieselbe beim Vergleichen

mit so víel andern Arten derselben *Genera*, bei denen jene Zeichnung erst sehr wenig sichtbar ist, nicht zurückzuführen. Der zweite hervorragende Faktor, der zu dieser Mimicry bedeutend mitwirkt, besteht in der Gewohnheit der Raupe, um, sobald sie meint dass ihr Gefahr droht, den Kopf und die zwei vordersten Segmente einzuziehen, wodurch die zwei folgenden verdickten Glieder den vordersten Teil der Raupe das Aussehen eines stumpfen Kopfes geben bei welchem dann jene Augenflecken an jeder Seite auf der Stelle der Augen zu stehen kommen. Wie POULTON nun in dieser Hinsicht bereits bemerkt hat, geschieht dasselbe Einziehen jedoch auch bei anderen Raupen, welche keine Mimicry zeigen, und kann dies ursprünglich wohl nichts anders gewesen sein als das Zurückziehen des Kopfes um denselben zu beschützen, wie auch viele Coleopteren bei Gefahr den Kopf in den Prothorax verbergen. Zwischen dieser Handlung und der eben besprochenen besondern Entwicklung der Augenflecken besteht also kein kausaler Zusammenhang; es ist nur Zufall, der sie zusammenbringt. Bisweilen kommen bei dieser Mimicry auch noch andere Faktoren vor; bei der Raupe von *Parechidnia elegantula* H.-SCH. wird sie nämlich zuweilen noch sehr verstärkt durch kleine weisse gebogene Linien auf der Rückseite des dritten thoracalen und ersten Abdominalsegmentes zwischen den Augenflecken, die, wo nun einmal der Gedanke an einen Schlangenkopf aufgestiegen ist, an dieser Stelle in der That die Linien wiederzugeben scheinen, die auf solch einem Kopf durch die Ränder der einander bedeckenden Schuppen gebildet werden. Nicht immer jedoch zeigt sich dieses gleich stark, häufig fehlt es sogar gänzlich; es ist dann auch für den Eindruck der Schlangen-Mimicry, obwohl es dieselbe noch verstärkt, doch eigentlich nicht mehr nötig; so muss es dann auch, wie mir scheint, dem Zufall zuzuschreiben sein, ebenso wie jene an die bei der Brillenschlange erinnernde brillenartige Figur, welche sich auch bisweilen zwischen und über den bereits erwähnten, wenig sichtbaren Augenflecken von *Chaerccampa Lucasi* MOORE ausbreitet, auch sogar durch die echten Mimicry-Fanatiker doch wohl nicht für die Nachahmung einer die

Augen bedeckenden Brille gehalten werden soll, oder diese in den bekannten Bewegungen der Vorderfüsse der danach benannten *Mantis religiosa* L. eine wirkliche Nachahmung des menschlichen Betens sehen werden. Man sieht also in wie ausgedehntem Masse der Zufall auch bei diesen so auffallenden Fällen von Mimicry mitwirkt. Was die *Kallima*-Arten betrifft, sind die Hauptfaktoren der Mimicry die lange, schräglaufende, vertikale Linie auf der Unterseite der Flügel, welche einen Blattnerv nachahmt und die spitze an ein Blatt erinnernde Flügelform. Dasselbe findet man jedoch bei einer Menge Lepidopteren ohne doch Mimicry zu verursachen; es ist allein wieder der Umstand einer besonders starken Entwicklung des ersten Faktors, der zufällig mit dem zweiten bei demselben Tier zusammentrift, was hier der Aehnlichkeit einen so stark täuschenden Charakter giebt. Etwas derartiges zeigt sich auch bei der in Europa zur Beobachtung bequemeren Mimicry von *Phalera bucephala* L., ein Schmetterling der in der Ruhe sehr täuschend einem erst eben abgebrochenen Stückchen eines Zweiges gleicht. Diese Mimicry beruht auf drei Faktoren. Erstens auf der länglich runden Form, welche auch verschieden andern Schmetterlingen eigentümlich ist; zweitens auf der allgemeinen Farbe, die von der noch näher zu besprechenden allgemeinen Einwirkung der Farbe der Umgebung verursacht sein kann. Aber drittens und wohl hier als der bedeutendste Faktor, durch einen hell ockergelben oder gelblich-weissen Fleck an der Spitze der Vorder-Flügel auf der Oberseite, welcher in der Ruhe vollkommen dem gelblich-weissen Bruch eines eben abgebrochenen Zweiges zeigt, von brauner Rinde umgeben. Solch ein Gegenstand ist nun jedoch eben sowenig wie der obenerwähnte Vogelschmutz stets in der Nähe solcher Schmetterlinge befindlich, sodass dabei ebensowenig an eine willkürliche als an eine unbewusste aber doch immer einen langen Zeitraum hindurch fortgesetzte Nachahmung gedacht werden kann. Wie kann diese Mimicry dann entstanden sein? Bei einer Vergleichung mit verwandten Arten lässt sich dies erklären. Ausser bei *Phalera Bucephala* L. und der osteuropäischen *Ph. bucephaloides* OCHS., welche beide diese Mimicry zeigen, findet man

denselben Fleck z.B. auch bei verschiedenen Arten des verwandten Genus *Pygaera*, nämlich bei der europäischen *P. curtula* L. und *P. anachoreta* W. V. wie auch, ein wenig in der Gestalt verändert, bei den javanischen *P. angularis* SN. i. l., *P. javana* MOORE und *P. sangana* MOORE, während die europäische *P. pigra* OCHS. auch noch ein mattes Relikt desselben zeigt. Bei diesen Arten ist jener Fleck nun gleichwohl nicht gelb, sondern dunkelrotbraun, doch ist es zweifellos derselbe, der dann auch stets korrelativ dieselbe Farbe zeigt wie ein andrer Fleck mitten auf dem Thorax, der gleichfalls bei *P. Bucephala* L. und bei *P. bucephaloides* OCHS. gelb und bei den andern Arten braun ist, von derselben Nuance wie ersterer. Bei den beiden obengenannten Arten hat also einfach in dieser Hinsicht als eine Folge der Farbenevolution ein Hellerwerden der Farbe dieser Flecken stattgefunden, was bei den andern Arten nicht der Fall ist; und diese Thatsache nun zufällig zusammenfallend mit der eigenartigen Form und der allgemeinen Farbe gestaltete so bei diesem Schmetterling das Bild eines abgebrochenen Zweiges, wiewohl in Wirkliehkeit dabei von einer Nachahmung nicht die Rede sein kann.

Bei einigen Coleopteren findet man übrigens dieselbe Zeichnung, auch in dem Dunkelbraun wie bei *Pygaera*, zurück.

Diese selbe Mimicry von dem abgebrochenen Zweig kommt nun auch bei andern Raupen vor, wie bei einer javanischen von SNELLEN vorläufig als *Athyrma stupens* bezeichnet. Sie ist dort zwar nicht auf dieselbe Weise zu erklären; aber ist es dann nicht wahrscheinlich, dass dies, wo solches in dem erwähnten Fall wohl möglich ist, nur unserem Mangel an genügender Kenntniss zugeschrieben werden muss?

In diesen letzten Beispielen wird die Mimicry hauptsächlich durch das zufällige Zusammentreffen verschiedener Faktoren hervorgerufen. Es ist damit ebenso wie ich es vor Kurzem — auf einem andern Gebiet — bei einem französischen Schriftsteller sehr richtig bemerkt fand. Während die Abbildung einer nackten Frauengestalt als Kunstwerk bei keinem Kunstliebhaber auch nur das geringste Aergerniss erregen wird, braucht jedoch nur irgendwo auf dem Hintergrund des Ge-

mäldes ein Männerhut z.B. sichtbar zu sein, um ihr sofort einen indecenten Charakter zu geben. Doch ist solch ein Hut an und für sich durchaus nicht indecent, aber ein Zusammentreffen mit jener Gestalt regt Gedanken an, welche letztere mit andern Augen betrachten lassen. So kann auch das Zusammentreffen von im philogenetischen Ursprung ganz verschieden und an und für sich durchaus keinen minetischen Charakter tragenden Zeichnungen mit Hilfe der Phantasie, die Vorstellung von Mimicry entstehen lassen.

Zufällig kommt mir auch die Aehnlichkeit vor, welche ein *Leptocircus*schmetterling im Fluge, wie ich das selbst beobachten konnte, mit einer Libelle zeigt, wobei dann die beiden langen Flügelschwänze, horizontal nach hinten ausgestreckt, den langen Libellenleib nachahmen, was dann noch verstärkt wird durch die ziemlich glasähnlichen Flügel dieses Schmetterlings und überdies durch den Umstand, dass sie beide gern über Wasser fliegen. Aber gänzlich der Autosuggestion, dem unbewusstem Drang, überall Mimicry zu erkennen, muss sicherlich POULTON's Ansicht zugeschrieben werden, dass das fortwährend Uebereinanderschieben der Hinterflügel, wie dies viele kleine Lycaeniden zu thun pflegen, in Verband mit den an diesen Flügeln sich befindenden drahtförmigen Anhängseln oder sogenannten Schwänzchen den Zweck verfolgen solle um ein Kopfende am Hinterteil des Körpers zu simulieren um so eventuelle auf den Kopf gerichtete Anfälle der Vögel dorthin zu locken und so unschädlich zu machen. Wie viele hundert Male ich dies auch gesehen habe, niemals ist es mir geglückt dabei an etwas derartiges denken zu können; die Schwänzchen z.B. welche dann, laut POULTON, die Antennen vorstellen müssten und damit nach seinem Urteil sehr stark übereinstimmen, gleichen denselben in Wirklichkeit absolut nicht.

Zufällig ist auch die Uebereinstimmung, von PLATEAU abgebildet, zwischen einem Schmetterling vom Genus *Pterophorus* und einem Samen von einem Compositum. Hierbei ist sogar eigentlich keine Aehnlichkeit vorhanden, sondern wird nur durch die Farbe und durch das sich in der Luft Bewegen für das menschliche Auge ein übereinstimmender Eindruck

hervorgerufen, wiewohl übrigens das Fliegen eines solchen kleinen Schmetterlinges mit dem Schweben eines Samenkornes keineswegs übereinstimmt. Und so muss sicherlich bei einer Anzahl sogenannter Mimicry-Fälle der Zufall, wenn nicht als der einzige, dann doch als ein hinzukommender und bisweilen sehr hervorragender Faktor erkannt, und die Thätigkeit der menschlichen Phantasie darf dabei auch in keiner Weise übersehen werden.

Wer sich in die Geheimnisse der Taschenspielerkunst hat einweihen lassen, der weiss, dass bei den meisten dieser Kunststücke verschiedene Faktoren mitwirken durch deren Kombination der erforderliche Effekt erzeugt wird. Körperliche Schnelligkeit und Geschicklichkeit, besonders im Gebrauch der Hände und Finger, spielt dabei eine grosse Rolle; ferner weiss der Taschenspieler mit seinen Augen die Person, mit der er spricht, und sogar ein ganzes Publikum zu zwingen nur nach einer Richtung zu blicken, und auf diese Weise oder durch ununterbrochenes Sprechen die Aufmerksamkeit abzulenken; überdies benutzt er allerlei Instrumente und versteht verschiedene mechanische und physische Experimente anzuwenden, vor allem um optische Täuschung hervorzurufen, und bisweilen sogar auch chemische Präparate. Solche Kunststücke, hauptsächlich die bei denen mehrere dieser Faktoren kombiniert zusammenwirken, sind nun bereits für den Laien unerklärlich; aber daneben giebt es auch noch solche, die auch durch den Eingeweihten nicht in der Weise erklärt werden können, und bei welchen also noch ein anderer und zwar sehr unbegreiflicher Faktor auftreten müssen. Und dieser besteht dann in der Benutzung von *compères*, in vorhergegangenen Verabredung zwischen dem Taschenspieler und Jemand aus dem Publikum, ihm scheinbar ganz fremd; durch dies Hülfsmittel allein können solche Erstaunen erregende Kunststücke ausgeführt werden wie z.B. das Lesen durch den Taschenspieler oder durch eine sogenannte Sonnambule, der Nummer einer Uhr, die einer aus dem Publikum in der Tasche trägt und welche diesem selbst unbekannt ist. Dabei hört natürlich jede Erklärung auf. Etwas Aehnliches zeigt sich nun auch bei der Erklärung der Mimicry-

erscheinungen. Wie viel eine genauere Untersuchung bei den meisten dieser Fälle auch zu erklären vermag, immer wird man doch auf Thatsachen stossen, welche allen Auslegungen zu widerstehen scheinen, abgesehen von solchen, welche eine vor nichts zurückschreckende Spekulation stets zu finden weiss, wie z.B. FR. MÜLLER's Hypothese der gegenseitigen Mimicry hierzu ein gutes Beispiel ist. Der Grund ist dann auch einfach der, dass nämlich auf diesem Gebiet ein Faktor auftritt der für jede Erklärung unerreichbar ist, und dieser ist der Zufall. In solchen Fällen hat man diesem Umstande Rechnung zu tragen, und dass man hierzu Recht hat, geht aus den oben von mir angeführten Beispielen unwiderleglich hervor.

Denn wollen schon einige Naturforscher nichts von Zufall wissen, weil dies mit ihrer Auffassung betreffs d.h. ihrem Glauben an eine bewusste Weltordnung sich nicht vereinigen lässt, für mich ist dies nichts andres als ein notwendiges Ergebniss des Unendlichen, dass ebenso wie im Raum sich auch in der Bewegung offenbart. In Fällen wie den angeführten lässt es sich nicht leugnen; als ein Auftreten, wohl zu begreifen, von solchen Thatsachen, die sicher auch wohl aus durch Gesetze bedingten bekannten oder unbekannten Ursachen ihren Ursprung nehmen, doch deren Vorhandensein unter den bestimmten zeitlichen oder örtlichen Umständen, wo sie sich zeigen, in keinem ursächlichen Zusammenhang steht mit den Ereignissen mit denen sie dann zusammentreffen. Mit grosser Genugthunung hörte ich dann auch BÜTSCHLI in einer auf dem letzten Internationalen Zoologischen Kongress gehaltenen Vorlesung *„Ueber Vitalismus und Mechanismus“* es aussprechen, dass bei dem Auftreten und der Weiterentwicklung der Organismen die Mitwirkung des Zufalls nicht zu umgehen ist.

III.

Solch eine andere Ursache von Aehnlichkeit kann bisweilen die Homoeogenesis sein, die Thatsache nämlich, dass zwei Tiere, obgleich systematisch in keiner Weise nahe miteinander verwandt, doch dem-

selben biologischen Entwickelungsprozess unterworfen sind, und nun darin denselben Standpunkt erreichen; demzufolge beide, was die Form oder Farbe betrifft, insofern dies im Zusammenhang mit dem Prozess steht, eine gewisse Gleichheit zeigen.

Meine Studien über verschiedene Evolutionsprozesse, welche ich bei dem Lepidopteren genau verfolgen konnte, besonders die „*Ueber das Horn der Sphingiden-Raupen*“ und die „*Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingiden-Raupen*“, beide veröffentlicht in der niederländischen *Tijdschrift voor Entomologie Bd. XL* (*1897*), und ebenfalls die über „*Die Farbenevolution* (*Phylogenie der Farben*) *beî den Pieriden.*“ (*Tijdschrift der Ned. dierkundige Vereeniging. V 2—4* (*1898*)), später ergänzt durch meinen Aufsatz “ *The evolution of colour in Lepidoptera*“ (*Notes of the Leyden Museum vol. XXII* (*1899*), nötigten mich schon damals verschiedene der Lehrsätze von weiland Prof. Dr. G. J. H. THEODOR EIMER in seinem bekannten Werk „*Die Entstehung der Arten auf Grund vom Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens*“ festgestellt mit meinem Resultate zu vergleichen. Mehreren davon könnte ich demzufolge gar nicht zustimmen und darunter gerade solchen, welcher dieser Gelehrte selbst für besonders wertvoll hielt, und in welchen seine Schüler sogar, obwohl meiner Auffassung nach mit Unrecht, noch hauptsächlich die wissenschaftliche Bedeutung ihres Meisters sehen. Von andern habe ich jedoch wiederum die Richtigkeit fortdauernd bestätigt gefunden.

In erster Linie von denen von dem Vorherrschen bestimmter Entwicklungsrichtungen bei jeder evolutionellen Veränderung, nicht jedoch, wie dies bisweilen falsch verstanden wird, übernatürlich aufgefasst, aber als eine durch ihre Ursachen bedingte morphologische Notwendigkeit. Eine bestimmte Richtung — man denke nur an die Himmelskörper — schliesst doch durchaus kein Zweck in sich. Ferner von denen von seinem sogenannten Gesetz der *Homoeogenesis*, wie dieser Gelehrtc die unabhängige Entwicklungsgleichheit nennt, welche besagt dass bei verschiedenen nicht unmittelbar verwandten Formen dieselben Entwicklungsrichtungen wirken und zu ganz ähn-

licher Gestalt führen können. Und so erkenne ich mit ihm dann auch das Bestehen der *Heterepistase* an, die Thatsache dass verschiedene Eigenschaften in demselben Organismus in verschiedenem Grade nach verschiedenen Richtungen sich entwickeln können, und das der *Epistase* oder *Genepistase*, die Thatsache dass die Entwicklung oft lange Zeit auf einer bestimmten Stufe stehen bleiben kann, als Erseheinungen, unter welchen die Evolutionsprozesse der Organismen verlaufen und deren Kenntniss für ihr richtiges Verständniss und damit für das der morphologischen Veränderungen welche bei der Evolution der Organismen wahrgenommen werden, unentbehrlich ist. Zwar gefällt mir EIMER's Ausdruck „Gesetze" dafür weniger gut, aber nicht aus demselben Grunde den WEISMANN dagegen anführt, weil sie nur im Dienste einer höheren Macht, des Principes der Nützlichkeit nämlich, ständen, sondern weil ich in der starken Neigung von EIMER nach Gesetzmässigkeit doch nichts anderes sehen kann als dieselbe Sucht nach ultra-systematischer Anordnung so vielen Gelehrten von Alters her eigen, welche sich auch so häufig in einer sehr persönlichen Auffassung abstrakter Begriffe wie die des Staates, der Autorität, der Ordnung, sowohl im Weltall als auch in der menschlichen Gesellschaft, offenbart, und wohl nichts anderes ist als die Aeusserung eines starken Bedürfnisses nach Ordnung in der Vorstellung, während gleich wohl das geistige Vermögen noch nicht stark genug entwickelt ist um sich die Natur und die Gesellschaft, mit ihren doch bereits so ungeheuer grossen Formenreichtum, anders als etwas das fest und wenig veränderlich in seinem Wesen ist, denken zu können, und so das Bestehen von Ordnung als an ein fortwährend veränderndes Wesen verbunden zu erfassen, wie es doch in der That der Fall ist. Auch die Meinung, dass die Variabilität von einem festen Mittelpunkt ausgehe, wie auch die später zu besprechende, thatsächlich unter Naturforschern noch so allgemeine, wiewohl auch zum grossen Teil unwillkürliche Auffassung, die Zeit der evolutionnellen Entwicklung wäre jezt abgeschlossen, sind nichts andres als Aeusserungen desselben Unvermögens.

Uebrigens wünsche ich sogar, was die *Heterepistase* betrifft,

noch viel weiter zu gehen. Insofern man sich wenigstens auf dem evolutionistischen Standpunkt bewegt, — und jeden andren möchte ich bei der Behandlung von Fragen der heutigen Naturwissenschaft ausser Betracht lassen — wird die Thatsache dass Evolution gänzlich das Wesen der organischen Natur beherrscht wohl nicht mehr bezweifelt, sondern, wie es mir vorkommt und solches übrigens auch eine Erscheinung ist auf jedem Gebiet des menschlichen Denkens zu beobachten, von nicht wenigen mehr als ein Glaubensartikel angenommen als wissenschaftlich verstanden. Auch in der biologischen Wissenschaft sind die Worte von MEPHISTOPHELES ganz am Platze „*Denn eben wo Begriffe fehlen, Da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.*" Grosse Worte fehlen nicht als täglich gebrauchte Benennungen für Begriffe, deren Wesen höchst schleierhaft ist. „Variabilitat", Anpassung, sind z.B. solche Schlagworte von unglaublicher Elasticität und so ist es auch mit dem Ausdruck „Evolution". Stellt man kategorisch die Frage, was ist Evolution und wie offenbart sie sich? dann begegnet man sogar was die zweite Frage betrifft, schon sehr verschiedenen und unsicheren Vorstellungen. Nicht selten ist die Auffassung dass unter Evolution, nach der buchstäblichen Bedeutung des Wortes, solche organische Veränderungen verstanden werden müssen, welche das Entstehen kennzeichnen von mehr zusammengesetzten oder mehr specialisierten Formen aus solchen, welche einfacher oder weniger specialisiert sind. Mit Unrecht jedoch, denn das Umgekehrte kann auch ebenso gut der Fall sein; jede derartige Veränderung, welche die Tendenz hat, um dauernd aufzutreten, fällt biologisch unter diesen Begriff. Darum sprechen dann auch andere lieber von Mutation, aber, meines Erachtens, auch nicht vollkommen richtig, da doch nicht nur eine Veränderung an und für sich, wie es durch dieses Wort ausgedrückt wird, damit angedeutet werden soll, sondern sicherlich eine solche, welche zugleich der Ausdruck ist einer bestimmten Richtung. Und dies ist sogar das wichtigste Kennzeichen der biologischen Evolution.

Auch scheint man sich nicht immer ganz klar bewusst zu sein, dass unaufhörliche Veränderung das Wesen selbst der

organischen Natur ist, und dass so jedes Wesen — mögen dabei auch kurze oder lange Perioden von Stillstand eintreten — einer fortdauernden Evolution unterworfen ist. Oder auch meint man, wenn übrigens das Bestehen eines solchen Prozesses wohl erkannt wird, noch wohl irrtümlich dass dieser dann nicht für jede Art selbständig verlaufen sollte, sondern auf derartige an die alte Theorie der Schöpfungsperioden erinnernde Weise, alsob allgemeine, alle lebenden Wesen zugleich betreffende, Perioden von Evolution mit eben solchen allgemeinen von Stillstand abwechselten. Auch vergisst man wohl, dass dieser evolutionelle Veränderungsprozess keineswegs durch den gegenwärtig bestehenden Zustand abgeschlossen und somit beendet ist, sondern stets fortläuft, auch wenn die statthabenden Veränderungen zu gering sind um durch die direkte, nicht wissenschaftlich geleitete Beobachtung bemerkt werden zu können. Auch für denjenigen, welcher z.B. mit dem lange geologische Zeiträume hindurch zu verfolgenden Werdeprozess des Pferdehufes bekannt ist, scheint es doch häufig schwierig zu sein um sich vorzustellen, dass dieser gegenwärtiger Huf nun absolut nicht notwendiger Weise das Endziel dieser Evolution zu sein braucht; dass zwar die Möglichkeit besteht, dass die Tierformen, bei denen er vorkommt, ohne sich weiter zu verändern, untergehen werden, aber dass sich daraus auch ebenso gut wieder andere Formen mit anders geformten Hufen entwickeln können. Und als eine Folge dieser beschränkten Ansicht werden nun ebenfalls sehr allgemein die Tierarten, obschon sie thatsächlich nur systematisch eine festen Begriff darstellen, auch biologisch derartig aufgefasst, und wird gänzlich übersehen, dass sie in Wahrheit, abgesehen von den Zeiträumen von *Epistase*, sich in einem Zustand von fortwährender Veränderung befinden, welche sich bei jedem der dazugehörenden Individuen, je nach seiner Individualität anders offenbart, und so die zahllosen kleinen Unterschiede entstehen lässt, deren natürliche Erklärung dann auch nicht verstanden wird und darum mit dem andern grossen Schlagwort „Variabilität“ ausgedrückt wird.

Variabilität also d.h. in Darwinistischem Sinne — worauf

ich am Schluss dieser Abhandlung bei der Besprechung des Darwinismus noch näher zurückkommen werde — als ein selbständiger biologischer Begriff aufgefasst, ist jedoch nichts andres als ein Produkt desjenigen, was ich kürzlich noch von einem französischen Gelehrten als „*le défaut philosophique de créer des entités imaginaires dont l'esprit finit par être dupe*" mit Recht verurteilen hörte. Auf diese Weise denkt man sich. dieselbe nämlich als eine speciale, geheimnissvolle Eigenschaft der lebenden Substanz, die man sich dann in ein ebenfalls gänzlich fingiertes, auch bereits von EIMER verworfenes, Oscillieren um eine gewisse, wiederum auf blosser Phantasie beruhende, Mittlere ausdrücken lässt, und wird dann sogar dies fingierte Schwanken sehr gelehrten Messungen und Wahrscheinlichkeitsberechnungen unterworfen, wie bei dem sogenannten Gesetz von QUÉTELET [1]). Ebenso sind Jahr-

---

1) Dasselbe Arbeiten mit einer gänzlich fingierten Mittleren findet man übrigens auch anderswo wieder. Bei den Psychologen nämlich, welche aus denselben Gründen, aus geistigem Unvermögen nämlich um die menschliche Psyche evolutionell zu verstehen, d.h. als ein sich fortwährend in Entwicklung befindendes Etwas, welches, bei jedem Individuum auf einer andern Entwicklungsstufe stehend, darin also zwischen den verschiedenen Individuen grosse Unterschiede offenbart, diese gleichfalls als ein fest begrenztes Etwas auffassen, was jedoch einem gewissen Variieren unterworfen ist, wodurch jene Unterschiede dann entstehen würden. Am Stärksten tritt dies auf in der Lombrosianischen Criminellen Anthropologie, wo alle verbrecherischen Neigungen als abnormale und darum krankhafte, irrsinnige, Abweichungen dieser Psyche verstanden werden, aber der angebliche normale Geisteszustand, wovon demnach abgewichen sein müsste, einfach bei keinem einzigen Menschen nachgewiesen werden kann, und dann auch nichts andres ist als solch eine künstlich fingierte Mittlere, zu dem Zweck um das *a priori* angenommene Abweichen oder Variieren begreiflich zu machen. Auf dieselbe Weise ist man auch zu dem Unsinn gekommen um das Genie für eine Art Geisteskrankheit zu erklären, auch wieder weil das erstere ebenso wie die letztere weit abweichen von der als fest und normal gedachten aber einfach nicht bestehenden Mittleren. Das Genie vergegenwärtigt jedoch stets ein Factum von besonders weit fortgeschrittener, aber an und für sich sogar vollkommen normaler und gesunder Evolution. Geisteskrankheit entsteht dagegen wenn morbiden Erscheinungen von Hemmung oder Atrophie auftreten. Wohl können jedoch durch die ungleiche Entwicklung der verschiedenen psychischen Fähigkeiten beide zusammentreffen. Auch das Vernachlässigen der belangreichen psychischen Unterschiede, welche zwischen Individuen einer gleichen Tierart bestehen, wie dies bei biologischen

tausende lang von den Astrologen die sorgfältigsten Berechnungen betreffs des Zusammentreffens von Gestirnen gemacht; Berechnungen, die an und für sich, mathematisch wohl richtig waren, aber bei deren Anwendung nur ein Punkt aus dem Auge gelassen wurde, nämlich der dass die Basis auf welcher all diese Gelehrtheit beruhte, der Einfluss der Gestirne auf den Menschen, keine wissenschaftlich feststehende Thatsache sondern gänzlich fictief war. Nicht weniger allgemein herrscht, wie ich wahrzunehmen glaube, die Ansicht, dass jedes lebende Wesen immer als ein Ganzes in dieser Evolution auftritt, dies ist doch der Eindruck, den die aufsteigenden palaeontologischen Reihen auf die Oberflächlichkeit machen. Aber auch dies ist doch wohl nichts andres als ein Irrtum. Dass, wie MEPHISTOPHELES ebenfalls sehr mit Recht bemerkt: *„sich der Mensch, die kleine Narrenwelt, gewöhnlich für ein Ganzes hält"*, ist hierzu noch nicht genügend. Der Mensch und jedes nicht auf der allerniedrigsten Stufe der Organisation stehende lebende Wesen ist aus einer Anzahl von Organen, Geweben, Systemen oder andern derartigen Gruppen von specialisierten Zellen zusammengesetzt, welche sich keineswegs gleichzeitig zu diesem Organismus vereinigt haben, sondern die einen früher, die andren später dabei aufgetreten sind, jede infolge einer selbständigen Evolution, und welche darum auch fernerhin sich selbständig entwickeln, entweder in der ihr Entstehen beherrschenden Richtung, oder in einer solchen, welche ihr, sei es durch sie speciell treffende äussere Einflüsse, sei es durch derartige, die infolge der Korrelation mit dem ganzen Organismus von dem sie ein Teil sind auf sie einwirken, d. h. ihnen als eine Folge der stofflichen Zusammensetzung des Körpers, von der Konstitution aufgedrungen sind. Ebenso wie wir jedes Organ in einem gewissen Grad unabhängig von anderen functionieren sehen, besitzt jeder derartige Teil unseres

---

Studien ebenfalls so gewöhnlich ist, entspriesst aus demselben Unvermögen; auch dann wird jede Tierart nur als ein fester normaler Typus gedacht, wohl etwas variierend, aber nicht bei jedem Individuum stets in einem selbständigen mehr oder weniger fortgeschrittenen Zustand von vorwärtsgehender Veränderung sich befindend; bei der Beurteilung des Menschen und seiner Zustände ist es dasselbe.

Organismus seine eigene, von anderen Körperteilen unabhängige Entwickelungsenergie, und nimmt jede Evolution eines solchen Teiles, einer solchen Organismus-Einheit also, darum auch ihren eigenen Verlauf, und dies offenbar in einer ununterbrochenen Reihe kleiner Veränderungen durch die Wirkung jener Einflüsse hervorgerufen, nach welchem dann jedoch ein kürzerer oder längerer Zeitraum von Stillstand oder *Epistase* eintritt, der so lang dauert bis aufs Neue irgend eine Einwirkung kräftig genug reizt um wieder zu einer weiteren Veränderung zu leiten.

Nur mit jener Einschränkung verändern sich also die genannten Einheiten, welche zu demselben Organismus gehören, selbständig; auch dort offenbart sich dies deutlich wo die Korrelation sich nach der Auffassung von ROUX als ein Kampf der Teile, d. h. als solch eine jener Einheiten darstellt; in der Weise jedoch dass der Kampf dann, meines Erachtens, nicht wie dieser Gelehrte denselben auffasst, nach dem Vorbild des Darwinistischen, dann auch von mir nicht anerkannten Kampf um's Dasein, als einen heftigen nur Elimination beabsichtigenden Streit gedacht werden muss, sondern ebenfalls, wie dies später noch mit Bezug darauf näher besprochen werden wird, als ein fortdauerndes Streben nach gegenseitigem Nachgeben.

Auf dem Gebiete der Erblichkeit sind dann auch durch diese Selbständigkeit ebenfalls wohl derartige Thatsachen, auf welche auch bereits früher die Aufmerksamkeit hingelenkt worden ist, ohne dass sie, meiner Meinung nach, von den betreffenden Gelehrten selbst richtig verstanden wurden, zu erklären. So z.B. diejenigen, dass von einem blonden Bewohner des Nordens mit blauen Augen und von einer Südlichen mit schwarzen Augen die Kinder entweder blaue oder schwarze Augen haben werden, aber nicht solche von gemischter Farbe und nur in äusserst seltenen Fällen ein blaues und ein schwarzes; und dass auch die Charakterzüge von Vater und Mutter bei dem Kind nicht selten scharf neben einander vorhanden sind. So bemerkt z.B. DÜNKELBERG in seiner „*Historisch-biologischen Skizze aus der britischen Pferde- und Vollblutzucht*“ (*Politisch-anthropologische Revue, Sept. 1902*)

dass bei den Nachkommen von zwei oder mehr verschieden organisierten mit einander gekreuzten Rassen ihr verschiedenartiger Einfluss auf die Produkte sich nicht zu einer organisch gleichmässigen, den Zwecken der Zucht dienlichen und brauchbaren Einheit verschmelzen, sondern, einem Mosaikwerk ähnlich, in ungleich vererbten Formen und Eigenschaften für ein geübtes Auge und bei der Gebrauchsprüfung erkennbar wird.

Tritt nun solch eine Entwickelung allein bei einer einzigen derartigen Einheit auf, während dies bei andern, welche zu dem gleichen Organismus gehören, durch *Epistase* nicht oder nur wenig stattfindet, dann entsteht dadurch für diesen nur eine partielle Umgestaltung; geschieht es jedoch bei mehreren Einheiten selbständig doch neben einander, dann wird die Gesammtheit stärker und bisweilen sehr wesentlich verändert; laufen dennoch solche partiellen Umbildungen zu sehr auseinander, sodass der korrelative Verband dazwischen nicht mehr möglich bleibt, dann muss dies zum Untergange des Ganzen führen. Entwickelt sich z.B. ein bestimmter Unterteil irgend eines solchen Organismus zu stark und demnach unverhältnissmässig, sodass dies das Fortbestehen anderer Unterteile verhindern muss, oder auch wohl das Functionnieren des Ganzen bedeutend hemmen, dann kann dies auch dessen Bestehen in Frage stellen. Es ist dann sicherlich auch wohl nicht unwahrscheinlich dass diesem Umstande zum grossen Teil das Verschwinden so vieler paläontologischen Tierformen zuzuschreiben ist, aus welchen keine spätern Formen durch Evolution entstanden zu sein scheinen, während doch ihre Kraft und das Bestehenbleiben der allgemeinen Lebensbedingungen unter welchen sie lebten, ihren Untergang schwer erklärbar machen, am allerwenigsten durch die hier sehr gern angeführte Phrase vom „Kampf um's Dasein.“

Unbekannt ist Dieses dann auch nicht. Es ist nichts anders, als was Eimer das Gesetz der *Heterepistase* nennt oder der verschiedenstufigen Entwicklung; die Thatsache, wie oben bereits gesagt wurde, dass verschiedene Eigenschaften in

demselben Organismus in verschiedenem Grade und nach verschiedenen Richtungen sich entwickeln können. Aber man hat, meines Erachtens, bei dem Allen diesem Factum keineswegs die gehörige Beachtung geschenkt. Auch was die *Epistase* betrifft, war dies nicht der Fall. Wie ausdrücklich EIMER die Wichtigkeit dieser, übrigens bereits früher durch Andere erkannten, Erscheinung auf den Vordergrund gestellt hat, wie bestimmt ich auch erklärt habe, dass meine Untersuchungen bezüglich verschiedener Evolutionen die Richtigkeit von EIMER's Ansicht in dieser Hinsicht vollkommen befestigen, sehr viel Beachtung ist ihr dennoch in der biologischen Wissenschaft nicht geschenkt, bis vor Kurzem erst auch ein so berühmter Botaniker wie HUGO DE VRIES die Wichtigkeit derselben anerkannte und dadurch mit dieser Thatsache die Bedeutung seines Namens verband. So will ich dann hoffen dass nun auch bessere Tage für die Lehre von der *Heterepistase* anbrechen. Denn diese ist von nicht geringerer Wichtigkeit, aber, was sie betrifft, sah, wie ich bereits früher [1]) erwähnte, sogar EIMER, wiewohl die Erscheinung richtig erkennend, doch die Allgemeinheit und darum die Bedeutung derselben, zu beschränkt an. Nicht von Können ist dabei doch die Rede, sondern von einer konstanten Evolutionserscheinung; statt von Eigenschaften ist es dann auch wohl besser, von Organismus-Einheiten zu sprechen. Und anderswo scheint man im Allgemeinen dafür auch noch sehr wenig Blick zu haben. Abgesehen wiederum von dem obengenannten holländischen Botaniker. Wenn derselbe nämlich schreibt dass ungefähr in der Mitte der geologischen Zeit die ersten Gefässpflanzen lebten und die ganze Entwicklung von den niedrigsten Algen zu der vollkommen entwickelten Flora demnach in der ersten Hälfte dieses Zeitabschnittes stattgefunden hat, die zweite Hälfte auf botanischem Gebiet eigentlich allein der Evolution der Blumen gewidmet war; dass doch damals in allen andern Punkten eine grosse Verschiedenheit in der Form entstanden sei aber

---

1) *Die Farbenevolution bei den Pieriden.* (*Tijdschrift der Ned. Dierk. Ver.* (*2*) *V 2—4 1898*). *Seite 268.*

kein durchgreifender Fortschritt in einer bestimmten Richtung — dann glaube ich doch wohl, dass diese Anschauung einer Anerkennung jener selbständigen Evolution von Organismusteilen sehr nahe kommt. Aber im Algemeinen begegnet man dieser klaren Einsicht nicht. Es kommt mir darum wünschenswert vor, meine Auffassung in dieser Einsicht einmal etwas ausführlicher auseinander zu setzen.

Für jeden, der sich auf rein naturwissenschaftlichem Terrain bewegt, ist es eine logische Notwendigkeit anzunehmen, dass die Entwicklung des Komplexes von geistigen und moralischen Eigenschaften, welchen man die menschliche Psyche nennt, und im Zusammenhang damit ihre Aeusserungen, wie sich dieselben in den Handlungen des Menschen, in seiner Sprache, sowie in dem ganzen Wesen seiner Gesellschaft mit allen ihren vielfachen Offenbarungen wahrnehmen lässt, nicht anders geschehen sein kann und noch stets fortschreitet als durch Evolution, durch Wirkungen derselben Art wie diejenigen, welche das Werden und die Umgestaltnng des menschlichen und tierischen Körpers beherrschen.

Man hat dann auch auf Grund hiervon mit Recht die gesellschaftlichen Erscheinungen von diesem Standpunkt aus zu erklären versucht; unglücklicherweise so auch die grossen Irrlehren der gegenwärtigen biologischen Wissenschaft, die der natürlichen Zuchtwahl mit den damit verbundenen Kampf um's Dasein zur Erklärung des gesellschaftlichen Lebens angewendet und so in dieser Hinsicht total verkehrte Ansichten verbreitet, zugleich damit sowohl in der Gesellschaft als auch in der Politik unberechenbares Unheil anrichtend. Durch den grossen Irrtum alsob die Lehre von „Macht geht vor Recht", auf die Naturwissenschaft begründet wäre, hat man nämlich alles Unrecht und alle Gewalt gestützt und die moralische Entwicklung der Gesellschaft, die gerade aus dem Entgegengesetzten hervorgeht, auf sehr bedauernswerte Weise zurückgedrängt. Aber was man dagegen, meines Erachtens, zu viel versäumt hat, ist andrerseits auch das Anwenden so vieler für uns so bequem zu beobachtender und vor allem auch begreiflicher Thatsachen des psychischen Lebens zur Erklärung von allerlei noch dunklen biologischen

Erscheinungen; was dann doch natürlich ebenso sehr geschehen können muss. So ist z.B. das oben besprochene Wesen der Evolution nicht als ein Ganzes, sondern als bei jeder Organismuseinheit abgesehen von der korrelativen Einschränkung selbständig auftretend, in dem psychischen Leben des Menschen ausserordentlich deutlich wahrzunehmen. In der menschlichen Psyche lässt sich doch, wenn wir mit Hülfe der Ethnologie und der Geschichte den Menschen in dem ganzen Verlauf seines Bestehens übersehen, ein bemerkenswerter evolutioneller Fortschritt erblicken, der jedoch stets auf die bereits erwähnte ganz unregelmässige Weise verlaufen ist. Einige Völker sind, sei es intellektuell oder moralisch, bedeutend weiter entwickelt als andere, und allerlei Stufen in dieser Entwicklung zeigt uns die Menschheit, von denen, die jetzt den höchsten Bildungsgrad erreicht haben, bis zu den nicht viel über dem tierischen Standpunkt stehenden Feuerländern und Buschmännern. Dabei ist die Art des Fortschrittes auch sehr verschieden; in der einen Form der Bildung ist das moralische in einer andern das intellektuelle Element mehr entwickelt, in der einen die praktische Fertigkeit, in einer andern der Kunstsinn, in noch andern der Staats- und Rechtsbegriff u. s. w. Während dann häufig das, was in der einen so stark fortgeschritten, in einer andern auf einem sehr niedrigen Standpunkt stehen geblieben ist. Deutlich zeigt es sich dass wo die eine niedere gesellschaftliche Sitte längst einer höheren Platz gemacht hat, daneben die Reste einer andern sich noch beharrlich behaupten können, und so trifft man nun noch bei jedem Volk eine Anzahl Ueberbleibsel an in Gebräuchen nnd Anschauungen, die aus einem früheren Zeitraum von niedrigerem Bildungsgrad bestehen geblieben sind, während alles Andere, womit sie früher ein Ganzes bildeten, bereits umgestaltet und verschwunden ist. Ueberbleibsel, die ebenso viele Beweise sind der Thatsache, dass dort evolutionelle Umgestaltung stattgehabt hat. Die Staatseinrichtungen der verschiedenen Staaten lassen dies auf die auffallendste Weise erkennen; der eine Staat nimmt einen viel höheren Standpunkt auf einem bestimmten Gebiet ein als ein anderer, der jedoch wieder in andrer

Hinsicht höher entwickelt ist; Ueberbleibsel, Einrichtungen und Gebräuche, die eigentlich mit dem jetzt erreichten Standpunkt durchaus nicht mehr harmonieren, sondern noch aus früheren Zeiten stammen, werden auch noch in grosser Anzahl angetroffen. Was die religiösen Formen betrifft fällt dies besonders stark auf; ausserordentlich zahlreich sind auch dort solche Relikte.

Wie dabei bisweilen auch Zeiten besonders schnellen Evolution mit solchen lang dauernder *Epistase* abwechseln, wurde mir noch vor kurzem klar. Bei seiner Besprechung der Funde in den Gräbern der in Abydos regiert habenden altägyptischen Könige bemerkt Dr. FLINDERS PETRIE, dass Armbänder ungefähr aus dem Jahr 4715 vor CHRISTI Geburt zeigen, wie während ihrer Verfertigung dort ein Uebergangszustand herrschte von der archäisch-ägyptischen zur neueren Kunstform, der wohl nicht länger als ungefähr ein halbes Jahrhundert gedauert haben kann, wogegen die neuere Form im Grossen und Ganzen mehr als 4000 Jahre unverändert blieb. Er erinnerte zugleich daran, wie auch in Griechenland der Uebergang von der archäischen zur höchstentwickelten griechischen Kunst sich in einem Zeitraum von ungefähr 40 Jahren zwischen den medischen Kriegen und der Gründung des Parthenon vollzog.

Auch die so schnelle Veränderung des gesellschaftlichen und politischen Zustandes, welchen man in Japan hat beobachten können, wobei in einem Vierteljahrhundert ein Fortschritt von einem mittelalterlichen Bildungszustand zu dem gegenwärtigen stattfand, ist hierfür ein deutliches Beispiel. Und hierbei können wir auch ganz klar die Ursache davon wahrnehmen. Es sind nämlich äussere Einflüsse gewesen, welche diese grosse Umwälzungen dort haben entstehen lassen, aber deren Wirkung sich so besonders kräftig zeigte, da eine grosse Empfänglichkeit dafür bereits vorhanden war. Die sehr gemischte anthropologische Zusammensetzung des japanischen Volkes, in Folge derer darin doch schon mehrere, ursprünglich einander fremde, geistige Eigenschaften neben einander auftraten, prädisponierte dies doch bereits naturgemäss zu einem leichten Annehmen fremder Ein-

flüsse; stark haben dieselben dann auch sicher aus China fortwährend darauf eingewirkt; später sind auch durch die Einführung des Christentums dort wohl allerlei Auffassungen verbreitet, die auch nach der officiellen Ausrottung dieses Gottesdienstes doch wohl noch weiter gewirkt haben werden; auch die Lektüre holländischer Bücher hat dazu unter den gebildeten Klassen sicher beigetragen. Demzufolge darf man annehmen, dass sich bei diesem Volk, hauptsächlich bei den Gebildeten, wiewohl noch stets äusserlich unter der alten Form lebend, doch die Empfänglichkeit für diesbezügliche Veränderungen und nm eine geistig höher entwickelte Bildungsform anzunehmen bereits in ausgedehntem Masse entwickelt hatte, als endlich die Berührung mit europäischer Kultur wieder kräftig auftrat, und dadurch die schnelle Veränderung, die darum nur noch mit verhältnissmässig geringem Widerstand zu kämpfen katte, möglich wurde, während bei andern Völkern, wie den Chinesen, wo dagegen eine sehr starke nationale geistliche Homogenität besteht und darum solch eine Empfänglichkeit nicht vorhanden ist, derselbe Einfluss nur sehr langsam und unter grossen Schwierigkeiten sich Geltung verschaffen kann.

In der That zeigt uns die Geschichte der menschlichen Bildung überall, auch wenn dann nicht immer in so stark beschleunigtem Gang, dasselbe, eine Abwechselung von Zeiten besonders starker Entwicklung mit solchen eines viel längeren Stillstandes. In solch einer Fortschrittszeit, die man auch wohl diejenige fieberhafter Entwicklung nennt, leben wir auch jetzt; die stark auftretenden Erscheinungen von Reaktion und *décadence* weisen wohl daraufhin dass auch diese sich ihrem Ende nähert. Hierauf gründet sich dann auch die Auffassung dass das eigentliche Menschwerden, der Entwicklung vom anthropomorphen Affen zum Menschen, ebenfalls wohl nicht allmählich in langsam auf einander folgenden Schritten sondern in solch einem verhältnissmässig kurzen Zeit zu Stande gekommen sein kann.

Auch eine für unsere Beobachtung besonders geeignete Aeusserung der menschlichen Psyche, die menschliche Sprache, lässt in ihrer evolutionellen Umformung durchaus diesen selbständi-

gen Verlauf erkennen; jedes Wort, jede Ausdruckweise, folgt einem besondern Wege, das eine rascher aussterbend als das andere oder seine Bedeutung ändernd oder teilend; äussere Einflüsse spielen dabei eine Rolle, und so entstehen im Lauf der Jahrhunderte eine oder auch mehrere neue Sprachen aus der alten oder vergehen diese auch ganz. Wenn man nun weiss dass alle hier gemeinten psychischen Erscheinungen ohne Unterschied sich evolutionell entwickeln, und dass der Verlauf dieses Prozesses sich in einer bestimmten Richtung bewegt, welche wir in ihrer Gesammtheit den Fortschritt der Bildung nennen, dann ist es doch nicht zu bezweifeln, dass diese Umgestaltung sich nicht als ein Ganzes vollzieht, sondern das Resultat ist von einer Anzahl für sich wieder selbständig ihren eigenen Weg folgenden Evolutionen.

Dieselbe Ungleichheit in dem Verlauf der Entwicklung findet man nur in der Psyche des Menschen individuell wieder; eine sehr hohe moralische Entwicklung ist nicht selten gepaart mit sehr schwacher intellektueller Kraft und umgekehrt; ja derjenige, welcher sehr bewandert ist in einem bestimmten Fache, ist häufig sehr unbedeutend auf jedem andern Gebiet; dem gelehrten Professor fehlt bisweilen jeder praktische Sinn, der weitgehende Blick des berühmten Feldherrn behindert nicht eine unglaubliche Beschränktheit in andern Dingen; der berühmte Schachspieler bleibt in jedem wissenschaftlichen Fache höchst mittelmässig. INAUDI, der Mann, welcher kürzlich Jeden durch seine unbegreiflichen Rechenkünste in Erstaunen setzte, hatte übrigens ein sehr schwaches Denkvermögen und war fast ausser Stande etwas zu lernen. Man denke nun jedoch nicht dass hierbei die Rede ist von Erziehung, von Lehren; nein, es ist die Gabe, die natürliche Befähigung welche in solchen Fällen den Ausschlag giebt; wo diese fehlt, erzielt das Lernen doch auch nur traurige Resultate; die grosse Zahl der Mittelmässigen in jedem Fach der Wissenschaft und in dem Staatsdienst, Schlachtopfer des Hochmutes ihrer Eltern, welche sie nicht für den Beruf eines Krämers oder Handwerksmanns bestimmen wollten, ist der täglich wahrnehmbare Beweis davon. Und wo dann auch Begabung vorhanden ist, ist dieselbe

doch meist auf bestimmte Gebiete beschränkt; mancher ausgezeichnete Jurist würde auch bei der sorgfältigsten Ausbildung niemals mehr dann ein unbedeutender Ingenieur, Naturforscher oder Arzt werden, und umgekehrt. Wie in der Kunst ohne Begabung auch die beste Ausbildung niemals einen bedeutenden Künstler bildet, und wie äusserst verschieden auch wieder diese Begabung seín kann, ist bekannt; ebenso dass die Eigenschaften auf diesem Gebiet mit jenen auf wissenschaftlichem oder moralischem absolut keinen Zusammenhang haben. Das Studium der criminellen Anthropologie lässt ebenso erkennen, dass eine verbrecherische Gesinnung mit hoher intellektueller Entwicklung oder mit künstlerischer Begabung sich vereinigen kann, aber dass auch diese Gesinnung ihrerseits wieder sehr ungleich entwickelt ist; dass bei demselben Menschen die Sucht nach Gewaltthaten mit einer stark entwickelten Ehrlichkeit gepaart sein kann und eine grosse Unehrlichkeit mit einem weichen Charakter; ja, dass greuliche Banditen, Mörder und Räuber ihren Freunden und Angehörigen gegenüber sehr liebenswürdig sein können.

Alle psychischen Eigenschaften des Menschen evolutionieren selbständig und zwar dazu durch äussere Einflüsse getrieben oder aber auch höchst wahrscheinlich durch den korrelativen Zwang der andern, welche zu derselben Psyche gehören. So wird z.B. eine höhere intellektuelle Entwicklung das Erlangen von mehr Kenntniss zur Folge haben können, welche dann leicht Vorstellungen berühren kann mit welchen irgendwelcher religiöse Glaube verbunden ist, und können demzufolge dann auch religiöse Ueberzeugungen und darauf gegründete moralische Eigenschaften eine Veränderung erleiden; also durch eine korrelative Wirkung in dieser Psyche aus den Forschungen sich ergebend, welche der veränderte Zustand eines Intellekt-Faktors hervorrief, auch einen moralischen Zustand darin ändernd.

Ueberdies schreitet noch jede dieser Evolutionen sehr ungleichmässig fort und zeigt dabei deutlich eine Neigung sich auf Kosten der übrigen auszubreiten. Daher z.B. auf intellektuellem Gebiet das sich Festklammern an einer Meinung und das einseitige Weiterverarbeiten derselben ohne selbst mehr

für die Forderungen des gesunden Menschenverstandes Einsehen zu haben, wie wir dies bei so vielen Anschauungen auf dem Gebiet der Mimicry noch hänfig antreffen werden.

Dass nur dasselbe was so den Evolutionsprozess der psychischen Einheiten des Menschen kennzeichnet, hinsichtlich der Evolution des nicht psychischen Teiles seines Wesens und somit auch was die Umgestaltung aller Tierarten betrifft nicht ebenso gelten soll, dafür sind triftige Gründe nicht anzuführen. Aber unglücklicher Weise sind die meisten Zoologen zu wenig auf dem historisch-philosophischem Gebiet zu Haus, um mit der soviel umfassenden psychischen, aber dann auch nur durch Studium alles dessen, worin diese sich offenbart, zu erkennenden Entwicklungsgeschichte des Tieres N°. 1, von dem *Homo sapiens (se ipso auctore)*, als geistiges Wesen, genügend bekannt zu sein, und wissen sie darin also keine Punkte von Vergleichung, keine Hilfsmittel für logische Schlussfolgerungen zu finden.

In der That geschieht auch der Evolutionsprozess der Tierarten auf dieselbe Weise: durch selbständige Umbildung der in gewissem Grade ein eignes Bestehen besitzenden Teile des Organismus in einer solchen Richtung als durch die äussern Einwirkungen oder konstitutionelle korrelativ bedingte Ursachen, welche solche Veränderung ins Leben rufen, angegeben wird. Und dafür lassen sich dann auch Beispiele anführen. Früher berichtete ich bereits wie EIMER dies bezüglich der Evolutionsbildung der Haifische und des *Amphioxus* erwähnte und wies ich selbst auf den *Archäopteryx* als Vertreter eines Evolutionsprozesses, der aus Reptilien Vögel entstehen liess, wobei doch u. a. die Federn bereits völlig entwickelt sind während der Kopf und das Schwanzskelett noch auf dem reptilischen Standpunkt stehen. Doch der Mensch selbst liefert hiervon äusserst deutliche Beispiele. Die anatomischen Untersuchungen von E. ROSENBERG veröffentlicht lassen erkennen dass die Wirbelsäule des Menschen in solch einem Zustand selbständiger Veränderung sich befindet. Ebenso ist es mit dem Gebiss der Fall: auch dies zeigt Veränderungen, welche bei Vergleichung desjenigen der

anthropoiden Affen und desjenigen von vor tausenden von Jahren lebenden Menschen mit dem der gegenwärtig lebenden unwiderleglich einen dauernd fortschreitenden, also evolutionellen, Charakter erkennen lässt, welcher diese Organismuseinheit durchaus selbständig beherrscht. Denn auch wenn man meint den Ursprung davon, sei es in den Forderungen einer veränderten Nahrung, sei es in dem korrelativen Drang der Aenderungen des Schädels, welcher des Menschen fortlaufende Entwicklung kennzeichnet, anweisen zu können, die Thatsache, dass die einmal angefangene evolutionnelle Umgestaltung nun selbständig fortschreitet, wird dadurch nicht widerlegt. In diesem Sinne wird dann auch die Bemerkung von OSBORN wohl verstanden werden müssen, dass allein beim Menschen ungefähr 20 Organe sich in progressiver und 30 in regressiver Entwicklung befinden, wie auch die später ausgesprochene Meinung dieses Gelehrten, wo er das wissenschaftliche Recht bestreitet, um aus einem einzigen fossilen Zahn oder einer Klaue ein ganzes Tier zu reconstruieren und gegenüber CUVIERS morphologischer Auffassung der Korrelation, die physiologische stellt, wohl demselben Gedankengang angehört.

Aber überdies beruht das ganze Wesen des Menschen auf solch einer specialen Evolution, nämlich auf einer solchen des Centralnervensystems. Die aussergewöhnliche Entwickelung dieser Organismuseinheit, entsprechend derjenigen der menschlichen Psyche, hat den ungeheuren Unterschied hervorgerufen der zwischen dem Menschen und auch den höchstentwickelten Tieren besteht. Und auch diese Evolution muss offenbar selbständig zu Stande gekommen sein. Denn dass nun während ihres Verlaufs ausserdem im menschlichen Körper auch noch andere evolutionelle Veränderungen stattgehabt haben, ist sicherlich nicht zu bezweifeln, aber in Vergleich mit der hier gemeinten waren jene offenbar so unbedeutend, dass, mag auch zwischen beiden irgend ein korrelativer Verband bestanden haben, die erstere doch notwendigerweise selbständig ihren Weg verfolgt haben muss. Der Unterschied zwischen dem Menschen und den anthropomorphen Affen, mit denen seine Vorfahren einst viele Uebereinstimmung gehabt haben

müssen, ist hinsichtlich des Körperbaues äusserst gering im Vergleich mit dem zwischen beider Psyche, und dies lässt sich allein durch eine dementsprechende specielle Evolution des Centralnervensystems erklären, welche die Werdung des Menschen und seine weitere Entwickelung als Mensch möglich gemacht hat.

Auch bei den Insekten sind sehr belangreiche gleiche Momente zu beobachten. Besonders fällt dies auf in dem offenbar selbständigen Charakter des Umgestaltungsprozesses, welcher dort das prothoracale Flügelpaar verschwinden liess. Noch gegenwärtig kann die Thatsache, dass früher solch ein drittes Flügelpaar bestanden haben muss, aus geringen Ueberbleibseln bei einigen Mantiden und Hemipteren noch vorhanden, abgeleitet werden. Nun sind aber von C. BRONGNIART in seinen *Recherches pour servir à l'histoire des insectes fossiles des temps primaires, précédées d'une étude sur la nervation des insectes* viele fossile Insecten aus dem devonischen, dem Steinkohlen- und dem Jura-Zeitalter beschrieben, wovon ein sehr belangreiches *Resumé* durch Illustrationen erläutert auch von ihm in *La Nature 1895* veröffentlicht wurde. Darunter befinden sich verschiedene Formen von Neuropteren, nämlich Pseudoneuropteren, verwandt mit den heutigen Familien der Ephemeriden, Odonaten und Perliden, aus welchen vermutlich die Trichopteren und Lepidopteren hervorgegangen sind, und bei einer grossen Anzahl der allerältesten Formen dieser Insekten sind nun Anhängsel sichtbar an dem Prothorax, welche offenbar Rudimente sind eines dritten dort angehefteten Flügelpaares. Woraus also folgt, dass ursprünglich dieselben drei Paar Flügel, jedes Paar entsprechend einem paar Thorakalfüsse, besessen haben, von denen das vorderste Paar jedoch in dem devonischen und dem Steinkohlenzeitalter bereits bei vielen Arten so weit atrophiert war, dass davon nur noch Rudimente übrig waren. Sodass deshalb auch bei jenen Insekten solch eine, langsam während sehr länger Zeiträume fortlaufende, evolutionelle Veränderung eines einzigen Organes stattgehabt hat, schliesslich zum Verschwinden desselben führend, ohne dass jedoch irgendwelcher Grund vorhanden ist, dieser Umgestaltung einen andern als einen durchaus selbständigen, auf dieses eine Organ beschränk-

ten, Charakter zuzuerkennen. Vollkommen auf dieselbe Weise zeigt sich dies doch bei dem Prozess, welchen ich in meiner Studie über das Horn der Sphingiden-Raupen [1]) behandelt habe, was zuerst meine Andacht auf die Selbständigkeit dieser evolutionellen Vorgänge lenkte. Auch dort findet solche Veränderung statt, deren Anfang sicherlich nicht früher als in den jüngsten tertiären Zeiten liegen kann, jedoch mit sehr bedeutender Ungleichheit nach den Arten und Individuen selbst verlaufend, und vollkommen selbständig, abgesehen von der offenbar korrelativen Wirkung, welche sich in dieser Verschiedenheit offenbart, mit keiner andern Formveränddrung dieser Raupen in irgend welchen Zusammenhang stehend, sicherlich auch nicht mit der ebenso selbständig neben ihr verlaufenden Evolution der Farbe bei denselben Raupen, welcher ebenfalls eine meiner obenerwähnten Studien [2]) gewidmet ist. Denn auch die Farbenveränderung ist nichts anderes als eine Formveränderung; mit Recht sagte schon vor langer Zeit WEISSMANN, dass den Farbenunterschieden der Schmetterlingen keine anderen Ursachen zu Grunde liegen als den Formverschiedenheiten im engeren Sinne. Ganz derselbe Charakter ist nun auch derjenige der in bestimmter Richtung fortschreitenden Veränderung der Farbe, der Farbenevolution, in meiner Studie mit Beziehung auf die Pieriden ausführlich erklärt, welche aber wohl eine viel weitere Verbreitung in der Tierwelt besitzt [3]); ebenfalls ein Prozess, der

---

1) *Tijdschrift voor Entomologie XL 1897.*

2) *Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingiden-Raupen.* Ibid.

3) Sogar vielleicht in der Pflanzenwelt. Wenn ich in einer holländischen Abhandlung von DE VRIES lese, dass die Blüten von *Viola tricolor* L. zuerst einfarbig weiss oder gelblich weiss sind und dann dunkler gelb werden, während weiter das violet aufzutreten beginnt und sich nach der Mitte zu ausbreitend allmählich die Oberhand gewinnt, dann finde ich darin, wiewohl mit einer andern Farbenfolge, vollkommen das Bild wieder solch eines Prozesses von Farbenevolution, wie ich es bei Raupen und Schmetterlingen kennen gelernt habe, und dort nichts andres als die Aeusserung des bekannten HAECKELschen biogenetischen Grundgezetses ist, in Bezug auf die Farben. Das ferner dort von jenem Botaniker erwähnte, trotz aller Farbenänderungen und Kreuzungen sogar stets unveränderliche gelbe centrale Auge auf diesen Blumen erinnert auch unverkennbar an die hartnäckigen Farbenflecke von mir auch in der Farbenevolution der Pieriden beobachtet.

langsam erst das Pigment allmählich verblassen und danach verschwinden lässt, um schliesslich auch die Flügelschuppen zu entfernen, sodass die Flügel endlich schuppenlos werden wie bei den Dipteren. Woran sich nun noch eine andere ebenso selbständige derartige evolutionelle Veränderung der Schmetterlingsflügel anschliesst, ein Umgestaltungsprozess nämlich, welcher nach meinen in dieser Beziehung gemachten, jedoch noch nicht veröffentlichten Studien, langsam bezüglich der Hinterflügel beschäftigt ist dasselbe zu bewerkstelligen, was vor Tausenden von Jahren bereits mit den Prothorakalflügeln geschehen ist, und sich jetzt in den mannigfaltigen Verschmälerungen dieser Flügel und in den daran vorkommenden Spitzen und sogenannten Schwänzen offenbart; ein Prozess, der in bestimmter Richtung fortschreitend dies paar Flügel erst verkleinert, um sie so, wie es bereits einige Syntomidenarten, vor allem die dann auch danach benannte *Diptilon halterata* F., ziemlich deutlich zeigen, allmählich zu Relikten wie die Halteren der Dipteren zu reducieren und endlich ganz verschwinden zu lassen. Was in Verband mit dem durch das Prozess der Farbenevolution verursachten Verlust der Flügelschuppen und einer gewissen, vermutlich korrelativen, ebenfalls schon deutlich wahrnehmbaren Verkleinerung der Vorderflügel, die Lepidopterenform in die der Dipteren wird übergehen lassen, ohne dass gleichwohl die nebeneinander verlaufenden Evolutionen der Farbe und der Flügelverkleinerung als Ausfluss ein und derselben Ursache mit einander in Verbindung stehen. Ein andres Beispiel dieser Selbständigheit findet man auch bei den Geschlechtsorganen der *Papilio*'s. Auf Grund dessen, was ich morphologisch und aus dem Studium der ersten Zustände dieser Lepidopteren vermutete, ist nämlich Dr. H. W. de Graaf, der Insektenanatom, von dessen Hand kürzlich eine bewunderenswerte Studie über die Geschlechtsorgane der javanischen *Cyrestis*arten in den XLIV[en] Band der Nied. *Tijdschrift voor Entomologie* erschien, und der darum wohl für eine dazu äusserst befugte Person gehalten werden muss, so liebenswürdig gewesen, für mich eine Untersuchung zu beginnen hinsichtlich dieser Organe einiger indo-australischen

Papilio's, und fand er dabei dass sie bei *P. Hector* L. und *P. aristolochiae* F. so stark von denselben Organen anderer mit ihnen sowohl durch die Uebereinstimmung in dem System der Flügeladern als auch vor allem durch ihre ersten Zustände sehr nahe verwandter *Papilio*'s unterschieden sind, dass man diese Arten, wollte man die systematische Einteilung nur hierauf gründen, in ein besonderes Genus stellen müsste. Ebenso verfolgt auch das Adersystem der Flügel bei den Lepidopteren seinen eigenen Weg und liegt dann auch hierin der Grund warum eine systematische Einteilung nur nach einem einzigen Organ, wie dies gerade bei den Lepidopteren so durchgesetzt ist, wohl praktische Bequemlichkeit, als guter Bestimmungsschlüssel, mitbringen kann, aber mit dem natürlichen d.h. den phylogenetischen Verhältnissen immer in absoluten Widerspruch kommen muss, weil die Umgestaltung der übrigen Organe durchaus nicht zugleich allmählich fortgeschritten ist. Darum können dann auch Betrachtungen hinsichtlich der Verwandtschaft und Genealogie von Lepidopterengenera gänzlich oder beinahe ausschliesslich auf die Entwickelung dieser Adern gegründet nur zu verkehrten Schlussfolgerungen leiten. Denn das die Entwicklung einer bestimmten organischen Einheit freistehend verlaufen kann ohne die Tierart, bei welcher sie auftritt, im Uebrigen wesentlich zu verändern, ist nicht zu bezweifeln. Die angeführten Beispiele von Evolutionen wie diejenigen, welche zum Verschwinden der prothorakalen Flügel oder vom Horn der *Sphingiden*raupen führten, zeigen deutlich dass dadurch die allgemeine Form der Tierarten, wobei dies stattfand oder noch stattfindet, keine Aenderung erfährt; dass auch mehrere neben einander so verlaufende Evolutionen nicht notwendigerweise mit einander in Verbindung stehen müssen, geht aus den Fällen hervor, worin von solchen, wie z.B. derjenigen der Farbenevolution und derjenigen der Flügelverkleinerung der Schmetterlinge, die eine bereits ein wesentliches Stück fortgeschritten sein kann, — wie bei solchen Schmetterlingen z.B., welche schon die Schuppen der Flügel verloren haben — während die andere bei derselben Art, noch durch *Epistase* gehalten, nicht einmal angefangen hat sich zu ändern.

Auch die später ad V noch näher zu besprechende Hemmung oder Beschleunigung der Farbenevolution bei Lepidopteren, durch die Einwirkung von abnormaler Wärme oder Kälte auf die Puppen, ohne dass dadurch der ganze übrige Organismus, ausser in einzelnen Fällen solche Teile, welche ebenfalls in einem besondern Evolutionszustand sich befinden, berührt werden, weist deutlich auf die Selbständigkeit dieser Evolution. Darum sieht man dann auch bisweilen in denselben natürlichen Gruppen ein einziges Organ bei einigen dazu gehörenden Tieren sich so selbständig entwickeln, das sie dies in dieser Beziehung eigentlich gänzlich von jener Gruppe trennt, so z.B. die Entwicklung des Auges bei den höheren Mollusken.

Höchst belangreich hinsichtlich der absoluten Selbständigkeit dieser Veränderungen einzelner Organe sind vor allem die soeben genannten Beispiele in welchem dies sich als das allmähliche Verschwinden davon offenbart. Denn der evolutionelle Charakter ist doch derselbe, ob es sich um die Entstehung oder den Untergang eines Organes handelt; wo also die Selbständigkeit im letzten Fall so sehr feststeht, ist diese auch bezüglich des ersten schwerlich zu bezweifeln. Vergegenwärtigen auch solche Prozesse, wie der, welchen ich Farbenevolution genannt habe, der von dem Verschwinden des Horns der *Sphingiden*raupen, und der von der Verkleinerung der Flügel bei den Lepidopteren, nur Erscheinungen von Verkümmerung, daraus muss doch notwendigerweise folgen dass wo eine derartige evolutionelle Veränderung so selbständig während einer sehr langen Zeit in einer bestimmten Richtung verlaufen kann, solches mit einem Prozess von zunehmender Evolution dann doch offenbar wohl ebenso selbständig stattfinden können muss. Sicher gilt dies dann auch wohl hinsichtlich des Bestehens einer bestimmten Richtung hierbei, welche doch in diesen Fällen von Atrophie so deutlich in das Auge springt, dass man wirklich geneigt sein könnte darin einen bestimmten Zweck zu erkennen, und auch betreffs des allmählich, schrittmässigen, keineswegs sprungweisen, Verlaufens davon.

Die Kraft, mit welcher die Entwicklung solch einer Orga-

nismuseinbeit auftritt, muss dabei sicher je nach der des Reizes, auf welchen sie reagirt, verschieden sein; bisweilen wird sie darum wohl so kräftig sein können, dass alle andern derartigen Einheiten in demselben Organismus sich danach richten müssen (*coadaptation*), und werden auf diese Weise dadurch dann korrelativ auch auf diese einwirkende Reize enstehen, die sie — eventuell auch in Verbindung mit andern, welche bereits darauf Einfluss ausüben, und alsdann deshalb nicht ausschliesslich in den Grenzen der korrelativen Forderungen der erstgenannten Aenderung — in einer ihrer speciellen Art entsprechenden Richtung verändern lässt.

Jedoch kann ausser der Zelle und der Vereinigung von specialisierten Zellen, welche ich Organismuseinheit nenne, auch sicher wohl die höhere Einheit durch das ganze Wesen gebildet, selbständig zu dergleichen Umgestaltungen gereizt werden, und sich dann danach ganz oder teilweise modificieren. Aber es ist, meiner Meinung nach, ein Irrtum, um, wie die gewöhnliche Auffassung ist, solch ein Veränderung des ganzen Wesens nur als ein Ergebniss der allgemeinen Bedürfnisse desselben, als die einzige Weise zu beschauen, in welcher die evolutionelle Entwicklung stattfindet; daneben geht die der selbständigen Organismuseinheiten vor sich, ausschliesslich aus eignem Bedürfniss entstanden und demselben seine Richtung verdankend, und die im Uebrigen nur in grösserem oder geringerem Masse korrelativ auch auf die andern Teile desselben Wesens Einfluss ausübt; diese letztere ist sogar wohl bei weitem die allgemeinste, die, wodurch dann auch hauptsächlich das Zustandekommen der grossen Menge von Formen der lebenden Wesen erklärt werden muss. Von welcher Wichtigkeit es ist dies richtig zu verstehen, geht z.B. sehr stark hervor aus dem Werk „*Die Descendenztheorie*“ von Dr. ALBERT FLEISCHMANN (*Leipzig 1901*), dessen Bestreitung des sogenannten Stammbaumes des Pferdes z.B. fast ganz aus Argumenten besteht, welche in jener unrichtigen Auffassung begründet sind.

Wie übrigens eine tiefere Einsicht in das oben Behandelte es diesem Gelehrten auch wohl begreiflicher gemacht haben

würde, dass, wo in dem Prozess der evolutionellen Werdung auch Zeitabschnitte von Beschleunigung angenommen werden müssen von verhältnissmässig sehr kurzer Dauer, Fossile gerade aus solch einem kurzen Zeitabschnitt abstammend nur sehr ausnahmsweise erhalten geblieben sein werden, und deshalb das Fehlen derselben an und für sich kein Argument von einiger Bedeutung bilden kann.

Ich habe mich genötigt gesehen, diese Erscheinung der *Heterepistase* hier so ausführlich zu behandeln, weil, ohne diese Eigenart des Wesens der Evolution deutlich zu erkennen, auch die dazu gehörige Thatsache unmöglich genügend verstanden werden kann, welche ich Farbenevolution genannt habe. Dies letztere ist gleichwohl absolut notwendig um wiederum die Wirkung der andern Evolutionserscheinung, von EIMER *Homoeogenesis* genannt, in Verbindung damit verstehen zü können, und so einige Fälle, die in der Betrachtung der Anhänger der Mimicry-Theorie stark auf den Vordergrund getreten sind und sehr zu dem Annehmbarmachen und Verbreiten derselben beigetragen haben, richtig zu würdigen.

Fälle, die dann auch ohne diese Kenntnis vollkommen unbegreiflich sind, aber mit Hülfe derselben sehr gut ausserhalb jener Theorie verstanden werden können, und so ihre Ungültigkeit in dieser Hinsicht deutlich beweisen; was nun betreffs solcher auf den Vordergrund gestellter und in der That scheinbar unerklärlicher Erscheinungen, welche man der Mimicry zuzuschreiben beliebt, für meine Bestreitung dieser Theorie von grosser Wichtigkeit ist.

In Folge der fortdauernden Ungleichheit in der Entwicklung, welche die stets fortlaufende Veränderung der organischen Natur, ihr sogenanntes evolutionelles Leben, beherrscht, während diese Entwicklung überdies durch Zeiten von *Epistase* unterbrochen wird, deren Dauer ebenfalls äusserst ungleich ist, zeigt es sich nun dass Arten, wiewohl sie im übrigen mit einander nichts gemein haben und in verschiedenen Gegenden wohnen, hinsichtlich der bei ihnen selbständig verlaufenden Entwicklung einer der genannten Organismuseinheiten, und damit z.B. bei Lepidopteren in ihrer Zeichnung,

auf den gleichen Standpunkt zu stehen kommen; wiewohl die eine viel schneller dazu gekommen ist oder selbst einen anderen Weg dorthin verfolgt hat als die andere, und dass ebenso auch der fernere Verlauf dieser Prozesse bei beiden sehr verschieden sein kann. Sogar, kann solches, falls zufällige Einflüsse darauf zur Beschleunigung oder Hemmung der Evolution einwirken, ausschliesslich bei einzelnen Individuen von verschiedenen Rassen vorkommen, und auch, wie bei dem noch näher zu besprechenden Temperaturexperimenten, künstlich hervorgerufen werden. Diese *Homoeogenesis* lässt dann insofern bei beiden dieselbe Gestalt oder Farbe entstehen, und wenn nun eins von beiden, wie bei der Farbenzeichnung auf den Flügeln der Lepidopteren so hervorragend ist, dass die ganze äussere Erscheinung des Tieres davon beherrscht wird, führt dies daher zu gegenseitiger Aehnlichkeit, welche, falls sie ebenfalls sehr auffallend ist, für Mimicry gehalten wird. Dies Auffallende ist jedoch, weil es sich um optische Täuschung handelt, dabei ein absolutes Erfordernis. *Vanessa urticae* L. und *V. polychloros* L. sind z.B. sehr verwandte Schmetterlinge und haben daher eine grosse Gleichheit in der Entwicklung, im Auftreten der schwarzen Farbe und somit der gesammten Farbenzeichnung; so deutlich selbst, dass sie deshalb dann auch von den holländischen Sammlern des 18. Jahrhunderts als die kleine und die grosse *Aurelia* unterschieden wurden; aber doch hat ein beziehungsweise kleiner Unterschied in der Nuance der Grundfarbe, die bei der letzteren Art mehr verblasst ist als bei der ersteren, mehr noch als irgendwelche zwischen ihnen bestehende Verschiedenheit in der Grösse, stets verhindert dass zwischen beiden an Mimicry gedacht wurde; weil nämlich die Farbe in diesem Falle offenbar die grosse Rolle spielt und ihre Nuance jede Verwechselung hindert. Die am meisten bekannten Beispiele von sogenannter Mimicry bei Lepidopteren finden dann auch hierin, es sei ausschliesslich, es sei durch Zusammentreffen dieses Faktors mit andern noch näher zu besprechenden, ihre natürliche Erklärung. Das erste zeigt sich z.B. bei den oben bereits erwähnten Fällen, welche für Wallace in seinen Studien über die Papilioniden von

dem ostindischen Archipel so viel Stoff für seine Betrachtungen betreffs dieser Erscheinung geliefert, und seitdem in zahllosen Schriften demselben Zweck gedient haben. Die Aehnlichkeit nämlich der weiblichen Form *Achates* CRAM. von *Papilio Memnon* L. mit *Pap. Coon.* F., und der weiblichen Formen *Polites* L., *Theseus* CRAM. und *Romulus* CRAM. von *Pap. Polites* L. mit *Pap. aristolochiae* F., *Pap. Antiphus* F. und *Pap. Hector* L.. Wie auch bei der nicht weniger berühmten Mimicry der ♀♀ von der afrikanischen *Pap. Merope* CRAM. mit dort lebenden Danaiden. Auch gehört hierzu die Farbengleichheit zwischen dem ♀ von *Hypolimnas Missippus* L. und *Danais Chrysippus* L.. Während zu solchen, bei denen neben der *Homoeogenesis* noch ein andrer Faktor zur Mimicry mitwirkt, die nicht minder bekannten Fälle gehören der Übereinstimmung einer weiblichen Form von *Hypolimnas bolina* L., von *Hypolimnas anomala* WALL., von *Euripus Halitherses* DOUBL., von *Elymnias undularis* DRURY, von *Elymnias Malelas* HEW. und von noch andern indo-australischen Papilioniden und *Elymnias*arten mit dem Genus *Euploea*; von andern solchen Papilioniden, Pieriden und Nymphaliden mit Danaiden. Gleichfalls muss hierzu wohl auch die vielfach als Mimicry mit Schnee und Eis aufgefasste Gleichheit in der Farbe bei den Polartieren gerechnet werden, und noch manche andere Uebereinstimmungen in Farbe und Farbenzeichnung, wie sie bei verschiedenen Tieren vorkommen.

Diese Fälle werde ich erst ad V behandeln, wo auch der andere dabei auftretende Faktor besprochen werden soll. Betreffs der ersteren kann ich hier das Folgende mitteilen.

Pap. Memnon L. ist ein Schmetterling, welcher in einer Menge Formen vorkommt, u. a. mit dem Namen *Pap. Agenor* L., *Pap. Mayo* ATKINS., *Pap. Ascalaphus* BSD., *Pap. Lowii* DRUCE und *Pap. Polymnestor* CRAM. (*Pap. Parinda* MOORE) von einander unterschieden, und den beiden obenerwähnten evolutionellen Prozessen, dem der Farbenveränderung und dem des Kleinerwerdens der Flügel, unterworfen, darin äusserst ungleich nach Rassen, Geschlecht und Individuen verändert, und dies dabei durch seine zahlreichen Formen auf aussergewöhnlich deutliche Weise wahrnehmen lässt. Ur-

sprünglich muss wohl dieser Schmetterling von einem Typus mit grösseren Flügeln abstammen, vermutlich zu dem auch gegenwärtig noch grösseren der Ornithopteren gehörig; denn die ersten ontogenetischen Formen der Raupen von *Pap. Memnon* L. weisen doch noch auf die Raupen der heutigen Ornithopteren zurück. Diese müssen doch auch als ein sehr alter Typus von Papilioniden angesehen werden; verschiedene Gründe habe ich für diese Auffassung, welche hier nicht weitläufig auseinandergesetzt werden können, aber wobei ich doch bemerken will, dass kürzlich A. RADCLIFFE GROTE in einer Studie (*The Parnassi Papilionidae, Natural Science October 1899*) auf Grund des Systems der Flügeladern zu derselben Anschauung gekommen ist. Während nun in der phylogenetischen Entwicklung dieser Art der Farbenevolution ihren Weg verfolgte, wurde dadurch das rote Pigment, das die ursprüngliche Farbe, in so weit dieselbe nämlich nicht durch structuralen Ursachen erzeugt worden war, gebildet haben muss, einem Verblassungsprozess unterworfen, welcher, wie bereits gesagt ist, diese Farbe allmählich durch Orange und Gelb in Weiss verändert, bis sie endlich ganz verschwindet, und dadurch die Flügel durchsichtig werden wie die der Dipteren, Hymenopteren, und andere Insekten; während welches Prozesses jedoch fast immer eine bisweilen geringe aber wohl auch einmal sehr ansehnliche Ausbreitung eines schwarzen Pigmentes auftritt, welches aber später auch wieder von Weiss ersetzt wird.

Ich muss mir jedoch, ehe ich weiter gehe, hier eine Auseinandersetzung über diese von mir Farbenevolution genannte Erscheinung erlauben. Nach meiner Meinung ist dieselbe wohl zu verstehen als ein physiologischer Prozess, welcher danach strebt die jetzt bestehende Farbung verloren gehen zu lassen, dessen Verlauf sich nun jedoch je nach der Farbe und ferner in Zusammenhang mit der Konstitution der Organismen, in welchen er auftritt, sehr verschieden offenbart, wiewohl sich doch immer in derselben bestimmten Richtung fortbewegend. Was dann aus der *Hypodermis* herrührende in den Schuppen vorhandene ursprünglich rote Pigment betrifft, muss man nämlich annehmen, dass ein che-

mischer Prozess dasselbe einer Veränderung unterwirft, welche es allmählich durch Orange und Gelb oder Grün zu Weiss verblassen lässt, und es zuletzt vernichtet; aber wo auch in der *Cuticula* ein dunkler Farbstoff vorhanden ist, scheint dieser unter jenem Einfluss zuerst sowohl in der Menge als auch in der Intensität der Farbe zuzunehmen, und also demzufolge die Pigmentfarben durch Schwarzfärbung zu verdecken, um jedoch später auch allmählich zu Grunde zu gehen, sodass dann die Farbe der Schuppen Weiss zu sein scheint, sei es dadurch dass dann das obengenannte inzwischen zu Weiss verblasste Lipochrome Pigment in ihnen sichtbar wird, oder dass sie, falls dies bereits verloren gegangen ist, mit Luft gefüllt worden sind; bis endlich die nun zu nichts mehr dienenden Schuppen auch abfallen und nur die durchsichtige Flügelhaut übrig bleibt.

Ich habe die Gründe, auf welchen die von mir angenommene Ordnung der Farbenfolge und das Bestehen der Farbenevolution sich stützen, in meinen früheren Schriften ausführlich auseinander gesetzt. Sie beruhen auf hinsichtlich dieser Erscheinung selbst gemachten Beobachtungen. Nicht auf diesen, sondern auf andern, aus Untersuchungen betreffs der Ontogenese der Schmetterlingsflügel abgeleiteten Gründen, wird von Anderen jedoch die Farbenfolge auf diesen Flügeln anders angeordnet; kürzlich ist dies wieder von Dr. Gräfin von Linden gethan. Ich bin bis heute noch nicht in der Lage gewesen, die letzte dieser Untersuchungen sorgfältig zu studieren, weiss deshalb auch nicht, in wie weit das früher in dieser Hinsicht von mir Angeführte dadurch widerlegt ist. Ich hoffe dazu noch später zu kommen; bin jedoch nun bereits überzeugt, dass, sei es dass ich dann im Stande bin die Mängel ihrer Folgerungen genügend zu beweisen, sei es dass dies nicht der Fall ist, ich dennoch werde sagen müssen „*E. pur si muove*“. Die Thatsache der Farbenevolution, und zwar nach der von mir angenommenen Farbenfolge, muss richtig sein; es wäre sonst nicht möglich mit denselben alle jene bei Schmetterlingen vorkommenden hierzu gehörenden Erscheinungen, die ohne sie noch so durchaus dunkel sind, so genügend zu erklären, diese Theorie immer wieder bei

jedem vorkommenden Fall, ohne irgend welche Mühe, mit so günstigem Resultat anzuwenden. Eine derartige Theorie, welche dann übrigens auch auf so gut sichtbaren, nicht zweifelhaften Beobachtungen beruht, liefert selbst die Probe ihrer Richtigkeit, sie kann nicht allein durch einige ihrer Natur nach selbst noch stets zweifelhaften Laboratoriumergebnisse, auch wenn wir die einer so befähigten Hand wie derjenigen der Dr. Gräfin VON LINDEN zu danken haben, vernichtet werden; um so weniger da doch auch durch jene Ergebnisse keineswegs diese vielen bisher noch dunklen Erscheinungen erklärt werden können. Solchen wunderbaren, scheinbar mit einander nichts gemein habenden Facta gegenüberstehend, wie dem so ausgebreiteten Polymorphismus von *Pap. Merope* CRAM. in Afrika und *Pap. Memnon* L. im indisch-australischen Gebiet, findet man den Schlüssel, welcher auf beide in gleicher Weise passend, beide vollkommen und auf sehr einfache Weise erklärt; der das scheinbar so Verwickelte dieser Erscheinung gänzlich zu lösen weiss; der obendrein auch noch auf so viele andere nicht minder unbegreifliche Fälle von Verschiedenheit und Uebereinstimmung in der Farbe gleich gut passt; auf viele andere Fälle von Polymorphismus z. B., zur Erklärung des Entstehens der so merkwürdigen Augenflecken bei den genera *Parnassius* LATR. und *Tenaris* HB., oder zur Deutlichmachung von Farbenerscheinungen, wie sie sich z. B. bei einigen Exemplaren von *Parnassius Apollo* L. oder *Pap. Machaon* L. (*var. evittata*) zeigen. Eine Erklärung also, welche das alles so deutlich zu machen weiss, was bisher Niemand trotz aller Messungen oder auf eine andere Weise zu erklären wusste, als durch die hohle Phrase der Variabilität, die in Wirklichkeit nichts mehr bedeutet als die alte Redensart von den Naturspielen. Nun wohl, dann ist doch nicht zu leugnen, dass dabei *rerum testimonia adsunt*, dann muss diese Erklärung die wahre sein; dann muss das, was sich damit nicht vereinigen lässt, fehlerhaft sein, wiewohl auch der Fehler darin vorläufig noch nicht näher bestimmt werden kann. Dieselbe Beschränktheit, welche in den sogenannten nicht exakten Wissenschaften nicht selten dem Buchstaben ein unverhältnissmässiges Gewicht zuerkennt oder

auch dem Gedenkstück, und so den echten Bücherwurm, den *savant en us* der Franzosen formt, offenbart sich auch in der zoologischen Wissenschaft als einseitige Würdigung der ausschliesslich durch physische oder chemische Untersuchung, oder allein durch das Seciermesser erlangten Resultate; biologische Erkenntnis von morphologischen Erscheinungen ohne Anwendung dieses letzten Hilfsmittels und logische Bearbeitung des so Wahrgenommenen hat gleichwohl nicht minder Wert um zur Erkenntniss des Wesens der Naturerscheinungen zu kommen, und verlangt dann auch ebenso specielle Kenntnisse. Solche nämlich, welche die grosse biologische Karte der Schmetterlingsflügel lesen lehren, ebenso wie geographisches Wissen dies bei der Landkarte lehrt worauf der Unwissende nur ein Gemengsel von allerlei farbigen Bildern sieht, und in allen diesen verschiedenen Farbenerscheinungen die schon vor 25 Jahren von WEISMANN erkannte Wahrheit erkennen lassen, dass Polymorphismus häufig nichts anders ist als die Offenbarung verschiedener Stadien in einer bestimmten Evolution; welche weiter hiervon ausgehend auch jene aufzuspüren wissen. Sogar darf es, wo die Untersuchung einen Gegenstand betrifft, der soviel Gefahr zu Irrungen mit sich bringt wie der von der Ontogenese der Farben in den Schmetterlingsflügeln, — ich habe darauf früher bereits hingewiesen; man lese darüber auch die von FLEISCHMANN in seinem Werk "*Die Descendenztheorie*" auf Seite 249 citierten Worte von OSKAR HERTWIG über dergleichen ontogenetischen Untersuchungen im Allgemeinen — wohl eine gute und ebenso sichere Methode genannt werden, die Phylogenese davon aus den deutlichen Uebergängen abzuleiten, welche die verschiedenen Arten, Rassen, Geschlechter und selbst Individuen unterscheiden, wo solche noch in genügender Anzahl bestehen, als sie auf dem Wege der ontogenetischen Untersuchungen d. h. mit dem Seciermesser aufzuspüren. Beide Arbeitsmethoden müssen eigentlich zusammengehen und einander bekräftigen und werden dies auch wenn alle die Folgerungen aus den Thatsachen auf die letzterwähnte Weise erhalten durchaus richtig sind, aber sowohl in der Beobachtung solcher Thatsachen als auch in ihrer Vergleichung und

logischen Bearbeitung können bereits eine beträchtliche Anzahl Fehler verborgen sein. Zu welchen Unrichtigkeiten und sogar Absurditäten diese Richtung in ihrer Einseitigkeit und damit häufig verbundenen Oberflächlichkeit führen kann, lehrt nichts besser als die Lombrosianische Schule der criminellen Anthropologie mit ihren anatomischen Degenerations-Kennzeichen. In keinem Falle werden sicherlich die auf die andere Weise erhaltenen Schlussfolgerungen dadurch kurzer Hand als durch eine Untersuchung höherer d. h. von tiefer gehender Art zu nichte gemacht. Durch ausschliesslich auf morphologischer Beobachtung beruhende Folgerungen wird so in diesem Fall viel, ja sehr viel, was bisher noch unverständlich war, erklärt, aber was kann nun durch jene ontogenetischen Resultate erklärt werden? Praktische Brauchbarkeit bei der Anwendung ist doch wohl die beste Bürgschaft für die Richtigkeit jeder Theorie.

Das Unrichtige des von Eimer angenommenen und von seiner Schule immer verteidigten Gesetzmässigen der Zeichnung auf den Schmetterlingsflügeln habe ich früher bereits ausführlich besprochen und zahlreiche Beispiele dafür angeführt, welche diese Auffassung widerlegen. Der damals von mir erwähnten mit meinen morphologischen Untersuchungen absolut übereinstimmenden diesbezüglichen Ansicht von Weismann und ihre spätere Bestätigung von Urech (*Einige Bemerkungen zum zeitlichen Auftreten der Schuppen-Pigmentstoffe von Pieris brassicae in Illustirte Zeitschrift für Entomologie 1899*) kann ich jetzt noch hinzufügen, dass die Zeichnung an und für sich doch auch wohl keine specialisierte Einrichtung für das Zustandebringen bestimmter organischer Functionen ist, also dessen was ich oben eine Organismuseinheit nannte, wie eine solche der Bildung des Pigmentes zu Grunde liegt und wie auch die Struktur von Schmetterlingsschuppen, welche die strukturalen Farben hervorruft, betrachtet werden muss; sodass die Zeichnung deshalb auch keine eigene Evolution in bestimmter Richtung d. h. die behauptete gesetztmässige Veränderungsweise besitzen kann. Die grössere oder geringere Menge des Pigmentes oder der umgebildeten Schuppen, wie auch die Farbe des ersteren,

verändern evolutionell; die Lage des Pigmentes während dieses Prozesses ist nun zwar sicherlich wohl kein blosser Zufall, aber doch nur die Folge der Bedingungen nach welchen seine Menge sich dazu in jedem Organismus richten muss und wird also jedesmal durch den Zustand desjenigen Organismus, in welchem dies geschehen muss, beherrscht, aber nicht durch selbständige allgemeine Regeln. Es ist damit ebenso, als wenn man eine gleiche Menge Tinte auf verschiedene Bogen Löschpapier giesst; auf jedem dieser Bogen wird dann ein Tintenfleck von anderer Gestalt entstehen, weil die Verbreitung der Tinte, welche die Gestalt des Fleckes verursacht, beherrscht wird durch die bei jedem Bogen verschiedene Capillarität des Papieres.

Sicherlich wird nun häufig bei verwandten Individuen, Arten, oder sogar Genera, der Zustand der Organismen in dieser Beziehung sich wenig unterscheiden, und demzufolge auch vielfach eine ziemlich grosse Gleichheit in der Zeichnung entstehen; jedoch ist dies keine Notwendigkeit; eine kleine für uns nicht wahrnehmbare Veränderung in der Zusammenstellung eines solchen Organismus kann sogar zwischen den Individuen ein und derselben Art eine grosse Verschiedenheit in der Zeichnung mit sich bringen. Dies kann man z. B. sehen an der Umgestaltung von *Araschnia levana* L. in *A. prorsa* L. und solches mit dem Uebergang *Porima* OCHS., insofern man wenigstens mit den Umständen bekannt ist dass dabei ein durch Temperaturwechsel bedingter Prozess von Farbenevolution statt hat, und dies nicht als eine durch die Temperatur verursachte Farbenbildung oder Farbenzerstörung ansieht. So sieht man auch im Verlauf des evolutionellen Verschwindens des Horns der Sphingiden-Raupen, früher von mir behandelt, diesen Körperteil bisweilen bei allen Arten eines Genus, wie z. B. bei *Acherontia*, dieselbe eigentümliche Gestalt annehmen, aber dagegen bei jenen eines andern Geschlechtes, bei *Chaerocampa* z. B., sich sehr verschieden formen. Weil nämlich die Form, welche in solch einer Evolution auftritt, gänzlich beherrscht wird durch die korrelativen Forderungen jedes Organismus in welchem dies geschieht; so ist es dann auch mit der Form und Stellung

der Flecken in der Farbenzeichnung der Schmetterlinge. Lasst uns nun nach dieser Abschweifung zur Besprechung der Evolution von *Pap. Memnon* L. zurückkehren. In Folge des Auftretens der Farbenevolution wird dann vermutlich aus den ursprünglichen Ornithopteren ein Typus entstanden sein, bei welchem das Farbensystem ebenso wie dass der meisten jetzt lebenden Ornithopteren ein Verblassen zu hellgelb mit Auftreten von viel Schwarz zeigte, aber beide Farben auf eine andre Weise als bei diesen Stammverwandten verteilt waren und ohne Auftreten von Interferenzfarben vorkamen, bei welchem die Flügelform bereits merkbar kleiner geworden jedoch noch ein löffelförmiges Stück als Ueberbleibsel von der früheren Grösse der Hinterflügel übrig geblieben war; derselbe Typus nämlich der noch erhalten geblieben ist bei dem ♀ der Rasse *Pap. Ascalaphus* BSD., bei der Form *Achates* CRAM., bei der Form *Charicles* HEW., einigermassen bei dem ♀ von der nahe verwandten Art *Pap. Deiphobus* L., und auch noch bei beiden Geschlechtern einer andern verwandten Art, *Pap. Coon* F., deren Raupe auch noch gänzlich die Gestalt derjenigen der Ornithopteren hat, was so gleichfalls auf die Verwandschaft mit denselben wie auch auf den archaeischen Charakter dieser Art weist. Auf diesem Standpunkt angekommen trat nun jedoch in der Entwicklung hier und dort *Epistase* ein, nämlich betreffs *Pap. Coon* F. bei beiden Geschlechtern, doch allein hinsichtlich der Farbenevolution, während der Prozess der Flügelatrophie dabei weiter verlief, aber auf eine andere Weise als früher, nun nämlich durch eine gleichmässige auch bei verschiedenen andern *Papilio*'s aus denselben Gegenden mehr oder weniger, bei *Leptocircus* sogar sehr stark, auftretenden Flügelverschmälerung, wodurch dieser Schmetterling eine eigenartige ihn kennzeichnende Flügelform erlangte, während gleichwohl die Farbenzeichnung unverändert blieb. Und bei den andern obenerwähnten Arten und Rassen betreffs beider Veränderungsprozesse nur bei einem Teil der ♀♀, während die ♂♂ und die andere ♀♀ weiter ihre Evolution fortsetzen konnten und dadurch ein so sehr verschiedenes Aeussere bekamen dass man sie früher als ganz andre Schmetterlingsarten

betrachtet hat. Immer aber ungleich hinsichtlich Rasse und Geschlecht. Von der Rasse *Pap. Ascalaphus* BSD. z. B. auf Celebes hat das ♂ wohl die Farbenevolution durchgemacht aber ist doch gerade wie das ♀ einer *Epistase* hinsichtlich des Kleinerwerdens der Flügel unterworfen worden und hat darum, obwohl was die Farbe betrifft, gerade so wie das ♂ von der Rasse *Memnon* L. oder *Agenor* CRAM. verändert, die löffelförmigen Anhängsel behalten. Die ♂♂ der letztgenannten Rasse dagegen haben sich nicht allein in der Farbe auf dieselbe Weise verändert sondern auch jene Anhängsel verloren. Bei den ♀♀ ist dies aber offenbar nicht gleichzeitig der Fall gewesen, sondern ist zuerst wie bei den ♀ von *Ascalaphus* BSD. die *Epistase* bei beiden Prozessen der Evolution eingetreten um dann später allmählich aufzuhören, worauf sie sich nach und nach in derselben Richtung wie die ♂♂ verändert haben und demzufolge nun in verschiedenen sich der ♂ Form mehr oder weniger nähernden Stadien dieser Evolution vorkommend, die vielen sogenannten polymorphen Formen zeigen, durch welche diese Art sich kennzeichnet, und welche auch grossenteils die Anhängsel verloren haben. Aber noch nicht mit allen ♀♀ ist dies der Fall; noch immer tritt bei einem Teil, wiewohl auch dann individuelle Abweichungen vorkommen, die *Epistase* zu stark auf um diese Veränderung zuzulassen, wodurch dieselben noch stets die Form *Achates* CRAM. behalten, während die fortwährende *Panmixie* und das Zunehmen des dadurch ausgeübten männlichen Einflusses nun wohl allmählich in der Richtung der weiteren Entwicklung weitertreiben, aber doch nicht verhindern dass auch bei der Progenitur die Empfindlichkeit dafür stets verschieden ist und dabei also wieder ♀♀ in allen möglichen Stadien vorkommen; auch noch immer in solchen, bei welchen die *Epistase* noch fortdauert und die dadurch immer noch die alte *Achates*-Form zeigen, darum auch noch mit den in dieser Beziehung unveränderten *Pap. Coon.* F. übereinstimmen und derselben gleichen. Bei der Rasse *Pap. Lowii* DRUCE von Palawan ist das ♂ ebenso wie das der Rasse *Pap. Ascalaphus* BSD. verändert, doch bestehen davon auch verschiedene ♀♀ Formen analog einigen der

Rasse *Pap. Memnon* L., unter welchen jedoch die alte unveränderte Form *Pap. Achates* CRAM. bereits verschwunden zu sein scheint. Die alte ♀ Form von *Pap. Deiphobus* L. ist auch schon einigermassen in der Farbe von dem *Achates*-typus abgewichen und besitzt auch nur noch hin und wieder die Anhängsel; ist also auch wahrscheinlich auf dem Wege diese allmählich zu verlieren; das ♂ hat auch bereits eine ebensolche Farbenevolution durchgemacht wie *Pap. Memnon* L.. Von der Rasse *Pap. Polymnestor* CRAM. sind aber beide Geschlechter bereits in beiden Prozessen nicht nur verändert, sondern haben sogar hinsichtlich der Farbe schon ein noch weiter fortgeschrittenes Stadium erreicht.

Es ist nun sicherlich einigermassen schwierig dieser sehr verwickelten phylogenetischen Auseinandersetzung zu folgen wenn man nicht alle diese Schmetterlingsarten oder wenigstens gute Abbildungen derselben zu Rate ziehen kann; wo dies jedoch möglich, und man genügend bekannt ist mit den beiden von mir angegebenen und in meine Studien näher erklärten Evolutionen, kann es nicht bezweifelt werden, dass die *Homoeogenesis*, nämlich der gleiche Standpunkt in evolutioneller Entwicklung auf welchen sich sowohl *Pap. Memnon* L., *Achates* CRAM. als auch *Pap. Coon.* F. befinden, der einzige und auch genügende Grund ist, warum sie einander so gleichen. Und auch die von WALLACE so hervorgehobene Thatsache dieser Mimicry dass, wo die der javanischen *Pap. Coon.* F. gleichende javanische *Achates*form von *Pap. Memnon* L. auf dem indischen Festland ersetzt wird durch die *Achates*form der Rasse *Pap. Agenor* L., bei welcher das, was in erstgenannter Form gelb ist, rot geworden ist, daneben nun auch auf dem Festland eine representative Form von *Pap. Coon* F. vorkommt, nämlich *Pap. Doubledayi* WALL, und bei dieser nun ebenfalls das Gelb von *Pap. Coon* F. in Rot verändert ist, sodass also auch in dieser Hinsieht die Uebereinstimmung in beiden Gegenden bestehen bleibt und von den beiden nach Auffassung der Mimicrytheorie die eine Art sich also stets der andern zu fügen scheint — auch diese Thatsache findet in der *Homoeogenesis* und vielleicht auch in den gleichen unter V noch näher zu besprechenden klima-

tologischen Einflüssen ihre natürliche Erklärung. Diese Veränderung von Rot in Gelb ist jedoch nichts andres als der gewöhnliche Verlauf der Farbenevolution und bei den beiden javanischen Arten ist dieselbe nun ebenfalls weiter fortgeschritten als bei ihren Verwandten auf dem Festland.

Auch *Pap. Polites* L. und seine verschiedenen Formen, wie auch *Pap. Hector* L., *Pap. aristolochiae* F. und *Pap. Antiphus* F. — die beiden letzteren übrigens auch wohl nichts andres als verschiedene Farbenevolutionsformen derselben Art — stammen von Ornithopteren ab und sind denselben genannten zwei evolutionellen Prozessen und zwar auf dieselbe Weise unterworfen. Die drei letztgenannten nehmen darin denselben Standpunkt ein gegenüber *Pap. Polites* L. wie *Pap. Coon* F. in dem ebenbesprochenen Fall gegenüber *Pap. Memnon* L.. Ebenso wie *Pap. Coon.* F. sind sie auf einem bestimmten Standpunkt sowohl betreffs der Farbenevolution als auch des Verkleinerungsprozesses der Flügel durch *Epistase* getroffen stehen geblieben; ebenso sind bei ihr beide Geschlechter gleich und wird auch ihr archäischer Charakter durch ihre Raupen gezeigt, welche denselben Typus besitzen wie die von *Pap. Coon.* F., und deshalb wie die der Ornithopteren. Alle besitzen dann auch noch die löffelförmigen Anhängsel, die Ueberbleibsel der früheren Grösse ihrer Hinterflügel, in beiden Geschlechtern; ihre Färbung zeigt noch viel Rot, — die ursprüngliche Farbe, wie meine Studien über die Farbenevolution zeigten — zum grössten Teil jedoch schon von Schwarz überdeckt, aber nur wenig Weiss.

Pap. Polites L. ist dagegen ebenso wie *Pap. Memnon* L. viel weiter in beiden Evolutionen fortgeschritten, ihre Raupen ebenfalls denen von *Pap. Memnon* L. gleichend, weisen ausschliesslich in ihren ältern ontogenetischen Formen noch auf die der Ornithopteren zurück. Die ♂♂ dieses Schmetterlings sind ebenso wie die von *Pap. Memnon* L. stark verändert, zum Teil haben sie die Anhängsel verloren, jedoch sind diese bei den Exemplaren vom indischen Festland wie bei den erwähnten Rassen von *Memnon* L. noch erhalten geblieben; was die Farbe betrifft, ist bei ihnen das Rot

gänzlich verschwunden und zum Teil durch Weiss ersetzt. Aber bei den ♀♀ giebt es auch Individuen die in verschiedenen Stadien der Evolution stehen. Es giebt solche, welche ganz und gar mit dem ♂♂ übereinstimmen, andere jedoch, die bereits erwähnten Formen *Polites* L., *Theseus* CRAM. und *Romulus* CRAM., gleichen noch mehr der alten Gestalt dieser Art. Diese letzteren haben alle auch da, wo das ♂ sie bereits verloren hat, noch die löffelförmigen Anhängsel und kennzeichnen sich durch weniger Weiss und mehr Rot als das ♂; die ältesten Formen — von welchem *Romulus* CRAM. nur noch in Vorder-Indien lebt, ebenso wie auch die alte *Achates*-form von *Pap. Memnon* L. nicht überall mehr zu bestehen scheint — haben sogar noch besonders viel Rot. Und darum gleichen nun diese alten Formen sosehr den ebenfalls noch auf dem alten Evolutionsstandpunkt stehen gebliebenen *Pap. Hector* L., *Pap. aristolochiae* F. und *Pap. Anthiphus* F., genau auf dieselbe Weise wie dies zwischen der *Achates*form von *Pap. Memnon* L. und *Pap. Coon* F. der Fall ist. Von Nachahmung ist auch dort keine Rede.

Was die grosse sich ebenso in Polymorphismus — in der That denn auch nicht anders als die Folge des Nebeneinanderbestehens von Formen, welche verschiedene Stadien in der Evolution darstellen — offenbarende Mimicry von afrikanischen Papilio's betrifft, von TRIMEN *perhaps the most striking and elaborate of all recorded cases of mimicry* genannt, so haben wir dabei dieselbe Erscheinung vor uns. Ebenso wie *Pap. Memnon* L. und *Pap. Polites* L. ist der hier gemeinte afrikanische Papilio den beiden Evolutionen der Farbe und der Flügelverkleinerung unterworfen und ebenso wie die erstgenannte Art kommt sie in einer Menge Rassen vor, bei welchen der Verlauf dieser Evolutionen auch hinsichtlich der Geschlechter und Individuen sehr ungleichmässig ist und mehrmals durch einen Zustand von *Epistase* gestört wird.

Bei den Voreltern dieser Art war ebenso die Farbe wohl rot und waren die Flügel grösser als das gegenwärtig der Fall ist. Dies Rot nun ist bei den ♂♂ aller bestehenden Rassen auf der Oberseite zu Hellgelb, bisweilen sogar zu Gelblichweiss verblichen, auf der Unterseite zu einem noch

stets etwas dunklerem bräunlichen oder Ockergelb. Bei den ♀♀ ist dasselbe bei den Rassen *Pap. Humbloti* CH. OBERTH. von den Comoren, *Pap. Meriones* FELDER von Madagaskar und bei einer der ♀ Formen der Rasse *Pap. Antinorii* CH. OBERTH. aus Abessinien der Fall, die also alle den ♂♂ gleichen; aber bei den andern ♀♀ Formen von der letztgenannten Rasse, als *Pap. Niavioides* KHEIL und *Pap. Ruspinae* KHEIL unterschieden, und bei den sehr verschiedenen Individuen der teilweise unter dem Namen *Cenea* STOLL, *Tibullus* KIRBY, *Trophonius* WESTW., *Hippocoon* F., *Dionysos* DOUBL. bekannten, im übrigen Süd-, Ost-, West- und Mittelafrika lebenden Rasse *Pap. Cenea* STOLL oder *Pap. Merope* CRAM., auch *Pap. Brutus* F. genannt — zwischen welchen kein wirklich morphologischer Unterschied besteht — ist die Farbe bisweilen noch hoch orange oder ziegelrot, was jedoch in allerlei Nuancen entweder allein auf den Vorderflügeln, oder auch auf den Hinterflügeln und manchmal auch wohl umgekehrt, zu Weiss verbleicht. Während HEWITSON (*Ill. of Exot. Butl. XII*) sogar solche ♀♀ abbildet, welche zum Teil eine gelbe Farbe zeigen, die sie ziemlich derjenigen des ♂ sich nähern lässt, was dann auch TRIMEN einen Zurückschlag nennt; was aber in der That nur einen bestimmten Standpunkt in der ebenerwähnten Farbenevolution bezeichnet. Weiter entwickelt sich inzwischen bei den letztgenannten ♀♀ Schwarz ebenfalls stark; meist, wiewohl bisweilen auch sehr reduciert, einen hervorragenden Teil der Flügelflächen, vor allem auf dem Vorderflügeln neben den orange oder weissen Flecken einnehmend; übrigens bei den ♂♂ als auch bei den diesen gleichenden ♀♀ auch auf sehr verschiedene Weise auftretend. Bei allen diesen nämlich an der Spitze und längs des Hinterrandes auf der Oberseite der Vorflügel, ebenso wie ein schwarzer Streifen längs des Vorderrandes, welche bei der Rasse *Tibullus* und bei den ♂♂ von den Comoren mehr auffallend auftritt, aber bei den ♀♀, vor allem bei jenen von Madagaskar und von Abessynien, nicht nur stärker entwickelt ist aber überdies mit einem kurzen schwarzen Ansatz versehen, welcher sich ein kleines Stück quer über die Mittelzelle der Vorderflügel erstreckt, und sich bei einer Vergleichung mit den scheinbar

so abweichenden ♀♀ dieser Art von der *Trophonius*- und der *Hippocoon*form deutlich als den Anfang erkennen lässt von der Ausbreitung, welche das Schwarz auf der Oberseite der Vorderflügel bei denselben erlangt hat. Und ferner auf der Oberseite der Hinterflügel als ein breites schwarzes Band, welcher bei *Pap. Humbloti* CH. OBERTH. längs des Hinterrandes entlang läuft, bei den Exemplaren aus Ost-Afrika dem Rande parallel aber höher auf den Flügeln, bei jenen aus der Kapkolonie sich ebenfalls dort, jedoch an einem Punkt unterbrochen, zeigt, jedoch bei den übrigen *Merope*- oder *Cenea*-Individuen, wie auch bei denen von Madagaskar, kein Band bildet sondern eine hier dichtere dort weitere Aneinanderreihung von schwarzen Flecken, und endlich bei der Rasse aus Abessynien gänzlich fehlt. Ferner besitzen alle ♂♂ Formen, wie auch jene ♀♀, welche mit ihnen übereinstimmen, als Ueberbleibsel der frühern Flügelgrösse löffelförmige Anhängsel an den Hinterflügeln, welche jedoch nach TRIMEN — gerade so wie dies bei den ostindischen *Papilio*'s vorkommt und dort die individuelle Ungleichheit im Verlauf dieser Evolution ausdrückt, dadurch aber zugleich ihr Bestehen offenbarend — bereits wesentlich in der Grösse verschieden sind, und ist dies auch noch der Fall bei den in der Farbenevolution mit den ♀♀ der Rasse *Merope-Cenea* übereinstimmenden weiblichen abessynischen Formen *Ruspinae* KHEIL und *Niavioides* KHEIL; aber bei allen *Merope-Cenea* ♀♀ ist auch diese Evolution bereits weiter fortgeschritten, sodass sie die Anhängsel verloren haben. Demzufolge sind also die abessynischen ♀♀ Formen *Ruspinae* KHEIL und *Niavioides* KHEIL eigentlich vollkommen gleich den in andern Gegenden des Festlandes Afrika lebenden Formen *Trophonius* WESTW. und *Hippocoon* F., abgesehen davon dass sie Anhängsel an den Hinterflügeln besitzen, die letzteren aber nicht; ein Unterschied von ganz derselben Art wie er auch zwischen den Rassen von *Pap. Memnon* L. vorkommt. In jeder Beziehung also ein durchaus selbständiger Verlauf und als solcher auch verschieden, aber im Grunde doch vollkommen gleich dem der genannten ostindischen Arten, und ohne Zweifel durch dieselben Ursachen entstanden; durch den Verlauf nämlich

von allgemeinen Richtungen, welche die Entwicklung der Lepidopteren beherrschen.

Mit der behaupteten Mimicry zwischen den ♀♀ *Merope-Cenea*-formen und einigen afrikanischen Danaiden ist es nun ebenso wie mit den so laut verkündigten Fällen bei den ostindischen Papilio's. Abgesehen davon dass dieselbe in diesem Falle, wie die behauptete Aehnlichkeit der *Trophonius*-form mit *Danais Chrysippus* L., bisweilen keineswegs sehr stark ist, da meist — nicht in allen Fällen — die genannten *Papilio* ♀♀ so viel grösser als die entsprechenden *Danais*-arten sind, dass eine Verwechselung und damit eine trügerische Nachahmung unmöglich wird, so ist übrigens die hier bestehende Gleichheit auch allein eine Folge der *Homoeogenesis*, des Umstandes dass diese Danaiden in derselben allgemeinen Farbenevolution auf einem gleichen Standpunkt wie die ♀♀ jener *Papilio's* stehen, ein Standpunkt welcher jedoch nicht derjenige der ♂♂ dieser Art ist, weil diese zum Teil, was die Flügelform betrifft, noch nicht soweit evolutioniert sind und in dem Verblassungsprozess einen andern Weg verfolgen. Noch verschiedene andere afrikanische Schmetterlinge *Hypolimnas dubius* PALIS., *H. Anthedon* DOUBL. z. B. ahmen dort übrigens dieselben *Danaiden*-arten nach und haben also mit ihnen ebenfalls einen gleichen Standpunkt in der Farbenevolution erreicht. TRIMEN behauptet auch noch mit Bestimmtheit dass diese Gleichheit obendrein noch das Eigenartige zeigen solle, dass an verschiedenen Orten die dort lebenden *Papilio's* speciell mit nur dort vorkommenden *Danaiden*-formen übereinstimmen; es scheint mir nun wohl dass diese Behauptung noch keineswegs durch eine genügend ausgebreitete und dauernde Untersuchung begründet ist, aber es ist doch übrigens nicht unmöglich, dass sie als richtig erwiesen wird, ebenso wie auch hinsichtlich mehrerer anderer afrikanischer Schmetterlinge, zwischen welchen nach Bericht desselben Autors eine gleiche Uebereinstimmung besteht. In diesem Fall würde dort doch einfach bestimmte lokale Einflüsse auf dem Verlauf der Farbenevolution bei verschiedenen Arten derartig auf gleiche Weise einwirken, dass auch dadurch zwischen ihnen eine gewisse Aehnlichkeit

zu Stande gebracht wird. Dies werde ich noch eingehender ad V behandeln.

Keinen Augenblick kann ich dann auch daran zweifeln dass die zahlreichen bei südamerikanischen Schmetterlingen konstatierten Fälle von Mimicry, deren Biologie mir jedoch nicht genügend bekannt ist, und über welche mir auch kein erschöpfendes Studienmaterial zur Verfügung steht, aber bei denen die Farbenevolution in ganz derselben Weise auftritt, ganz oder zum grossen Teil auf dieselbe Weise erklärt werden müssen. Denn dass dies der Fall ist, geht aus vielen Thatsachen hervor, wovon es genügt hier auf die von CH. OBERTHÜR von solchen sogenannten Varietäten veröffentlichten Abbildungen hinzuweisen, wie auch auf das in der Sitzung vom 24. October 1901 des *Berliner Entomologischen Vereins* von STICHEL über den Polymorphismus von *Heliconius Phyllis* F. Mitgeteilte. (*Siehe Insekten-Börse 1901 N°. 47*). Drei grosse Festungen zur Verteidigung der Mimicrytheorie sind von den englischen Naturforschern BATES in Süd-Amerika, WALLACE in dem ostindischen Archipel und TRIMEN in Süd-Afrika gebaut, und haben dieselben schon gewaltige Anfälle erdulden müssen. Gegen das von mir beigebrachte neue Geschütz der selbständigen Evolution, vor allem aber gegen das was die Farbenevolution, einmal richtig verstanden, mich gelehrt hat, können sie nicht Stand halten; und mit ihr ist auch die Kraft jener Theorie gebrochen und damit wiederum die Stütze als welche sie für die Irrlehre von der natürlichen Zuchtwahl gebraucht wurde.

Die Gleichheit zwischen *Hypolimnas Misippus* L. und *Danais Chrysippus* L. hat auch bereits zu vielen Mimicrybetrachtungen Anlass gegeben, aber lässt sich, wenn man einmal mit der Erscheinung der Farbenevolution bekannt ist, ebenfalls ohne Schwierigkeit erklären. In beiden der Genera, zu welchen die genannten Schmetterlinge gehören, hat die Farbenverblassung bis zum Orange denselben Weg verfolgt, bei den meisten Danaiden ist das Oranje jedoch bereits durch Schwarz und Weiss verdrängt oder verändert, bei solchen wie *D. Plexippus* L., *D. Erippus* CRAM. und einigen andern indischen und amerikanischen Arten, wo es noch anwesend ist, wurde es doch

auch schon stark durch Schwarz verdunkelt; nur bei *D. Chrysippus* L. ist dies noch wenig der Fall gewesen und dadurch Orange die herrschende Farbe geblieben, bisweilen wie in der Form *Alcippus* CRAM., eine noch stärkere Verblassung, beinahe zu Weiss, aufweisend und dadurch einen noch weiteren Fortschritt in derselben Farbenevolution offenbarend. Bei den *Hypolimnas*-arten gehört dieser Standpunkt der Farbenevolution im Allgemeinen schon lange zu der Vergangenheit; Relikte davon werden jedoch noch angetroffen; einzelne Orangeflecke nämlich bei einigen ♀♀ von *Hypolimnas Bolina* L., welche noch nicht so weit wie das ♂ verändert, diese Flecken noch als Ueberbleibsel ihrer alten Farbe behalten haben, etwas rot auf der Unterseite von *Hypolimnas Misippus* L. ♂, aber vor allem das ♀ dieses Schmetterlings, welches offenbar lange Zeit durch *Epistase* in seiner weiteren Entwicklung gestört worden ist und demzufolge so gut wie ganz das alte Orange noch zeigt; wohl bereits stark verblasst, jedoch ohne einem stärkeren Zunehmen des Schwarz unterworfen gewesen zu sein. Aus diesem Grunde gleicht dies ♀ so den in beiden Geschlechtern noch in demselben Stadium stehenden *Danais Chrysippus* L. Von Nachahmung ist auch hier wieder keine Rede, sondern von *Homoeogenesis*. Es bestehen übrigens von beiden der genannten Arten auch abweichende Formen; von *D. Chrysippus* L. als *Alcippus* CRAM. und *Dorippus* KLUG, von *H. Misippus* L. als *Inaria* CRAM. unterschieden, die zwar, wie z. B. *Dorippus* und *Inaria* bisweilen einander auch sehr ähnlich sind, aber gleichwohl, laut Berichten verschiedener Lepidopterologen wie MOORE und STAUDINGER, nicht immer in denselben Gegenden vorkommen, was natürlich jeden Gedanken an Mimicry ausschliessen muss.

Die ♂♂ dieser beiden *Hypolimnas*-arten liefern auch ein beachtenswertes Beispiel dieser *Homoeogenesis*. Jeder, der die grosse Uebereinstimmung in der Farbenzeichnung der beiden sieht, und sie dabei als sehr nahe verwandte Arten kennt, glaubt annehmen zu müssen, dass es jene Verwandtschaft ist, welche sich darin zu kennen giebt, aber kommt dann doch vor die unlösliche Schwierigkeit wie daneben die

♀♀, welche doch nicht minder unter einander verwandt sind, so verschieden sein können. Die Kenntnis von der Erscheinung der Farbenevolution lässt dies erst besser verstehen, und zwar in der Weise, dass sie beide einem gleichen Prozess von Farbenänderung unterworfen sind und dass also diese Gleichheit nicht allein durch ihre Verwandtschaft verursacht wird — wenn es sicherlich auch möglich bleibt dass dieselbe darauf hingewirkt hat dass beide denselben Entwicklungsweg verfolgt haben — sondern dass diese Uebereinstimmung hauptsächlich der Ausdruck ist der Thatsache, dass die beiden ♂♂ darin einen gleichen Entwicklungsstandpunkt erreicht haben, was bei ihren ♀♀ noch nicht der Fall ist. Nun giebt es jedoch in Thibet oder Süd-China Schmetterlinge wie *Limenitis albomaculata* CH. OBERTH. und *L. punctata* LEICH, welche, obwohl zu einem andern Genus gehörend, offenbar ganz dasselbe System der Farbenzeichnung besitzen. Muss man dann nicht annehmen, dass auch hier wieder das Erreichen desselben Standpunktes in Verlauf der Farbenevolution die Ursache davon ist, um so mehr da doch auch noch in Amerika eine *Limenitis*art vorkommt, *L. Archippus* CRAM., welche ebenfalls noch die alte Orangefarbe zeigt, die auch *Hypolimnas Misippus* L. und *Danais Chrysippus* L. eigen ist, und dann auch natürlich die amerikanische *Danais Erippus* CRAM. nachzuahmen heisst?

Sogar macht sich die Vermutung stark dabei geltend, dass die enge Verwandtschaft zwischen diesen beiden *Limenitis*-arten dort ebenso dazu beigetragen haben wird wie bei den beiden *Hypolimnas* ♂♂, wie auch dass das Erreichen dieses Standpunktes notwendigerweise das Auftreten eines Zeitabschnittes von *Epistase* mit sich bringt, wovon die Folge gewesen ist dass alle diese 4 Arten jetzt in der Farbenzeichnung so mit einander übereinstimmen. Hierfür sind jedoch vorläufig noch keine Beweise anzuführen. Dasselbe offenbart sich wieder auf eine andere Weise bei *Elymnias Undularis* DRURY, dessen ♀♀ in Brittisch-Indien, auf Ceylon, und auf Java auch ziemlich viel Orange als Ueberbleibsel der alten Farbe zeigen, während dies bei den ♂♂ allein was die von Malabar betrifft noch so deutlich auftritt, jedoch

dieselben übrigens in dieser Hinsicht mehr dem *Euploea*typus nähern, wiewohl auch in der Nuance des Braun, das also ihre Hauptfarbe ist, bisweilen noch deutlich viel Rot zu erkennen ist; deren ♀♀ aber anderswo, in Hinter-Indien und auf Timor z.B., noch mehr sogar als jene ♂♂ das Orange bereits durch Zunehmen des Schwarz verloren haben. Sodass auf diese Weise auch bei dieser Art der Verlauf derselben Evolution sowohl nach Geschlecht als auch nach der Gegend verschieden auftritt.

Auf dieselbe Weise muss auch wohl die Uebereinstimmung des weissen ♀ von *Cyrestis lutea* ZINKEN mit den in beiden Geschlechtern weissen nahe verwandten Art *Cyrestis nivea* ZINKEN aufgefasst werden, während das ♂ von der erstgenannten Art orangefarben ist. Bei *C. nivea* ZINKEN ist die Verblassung nämlich bei heiden Geschlechtern bereits weit fortgeschritten; bei *C. Lutea* ZINKEN so weit jedoch nur bei dem ♀. Diese letzte Art bildet so einen Uebergang im Verlauf der Evolution in diesem Genus. Von den beiden andern javanischen Arten desselben *C. Periander* F. und *C. Thyonneus* CRAM. sind beide Geschlechter stets gleich gefärbt; jedoch bei der einen Art braun, hei der andern weiss.

Und auch jene von mir schon früher auf dieselbe Weise erklärte des ♀ von *Prioneris Autothisbe* HB. mit *Thyca Crithoe* BSD., wo auch das ♀ noch auf dem älteren Standpunkt derselben Farbenevolution stehen blieb, welcher der andern Art noch eigen, jedoch von dem bereits weiter in der Evolution fortgeschrittenen ♂ verlassen ist.

Wie auch die von WALLACE berichtete der zwei Heteroceren von den Molukken, *Ophtalmus lincea* CRAM. und *Porthesia subnobilis* SN. (*Artaxa simularis* BUTL.), oder jene von der europaischen *Acronycta psi* L. und *A. tridens* W. V., *Spilosoma menthastri* W. V. und *S. mendica* CLERCK, *Acidalia subsericeata* HEW. und *Asthena candidata* W. V., wiewohl ich was die beiden letzten Arten betrifft Prof. MELDOLA nicht beistimmen kann dass zwischen den beiden die Aehnlichkeit so stark ist. Dasselbe giebt auch sicherlich in der Hauptsache die Erklärung der sonderbaren auf dem internationalen zoologischen Congress in Leiden im Jahre 1895 bereits von

mir berichteten aber damals noch nicht gut verstandenen Uebereinstimmung der europäischen Satyriden *Pararga Egeria* L. und *P. Megaera* L. mit den ostindischen Nymphaliden *Junonia Erigone* CRAM. und *J. Asterie* L.. Die zwei erstgenannten Schmetterlinge stehen auf demselben Standpunkt der allgemeinen Farbenevolution wie die beiden letzten, während ferner vermutlich eine gewisse Gleichheit in den Lebensbedingungen bei ihnen den Verlauf derselben auf ziemlich gleiche Weise gestaltet, und zwar in beiden Fällen nicht nur für eine sondern für zwei unter einander nahe verwandte Species, gemäss der ziemlich übereinstimmenden Art, wie sich ihre Lebensweise unterscheidet.

Und auch wo man bisweilen bei in verschiedenen Gegenden lebenden Schmetterlingen verschiedener Genera dieselbe eigenartige Zeichnung antrifft muss wohl, hauptsächlich wenigstens, an dasselbe gedacht werden; so z.B. die auf der Oberseite der Vorderflügel bei verschiedenen *Neptis*arten, wie *N. aceris* LEPECHIN vorkommende, welche man bei ♀♀ von südamerikanischen *Nessae*arten wie von *N. Nichynus* HEW. und von *N. Chione* CRAM. wiederfindet. Bei den Sphingiden-Raupen konstatierte ich in meiner obenerwähnten Studie ebenfalls zwei selbständig nebeneinander verlaufende Evolutionsprozesse, den von der Atrophie der sogenannten Horns und den der Farbenveränderung. Der letztere, welcher die Raupen von grün oder gelb braun werden lässt, hat als solcher auch ein belangreiches Kontingent zur Fabellehre der Mimicry geliefert, wovon man u. a. in dem Werk von POULTON mit Beziehung auf die Raupe von *Sphinx Convolvuli* L. noch ein sehr ergötzliches Beispiel finden kann. Deutlich ist es nun dass wenn solche Raupen, welche als zum selben Genus gehörig im allgemeinen *habitus* natürlich doch bereits viel mit einander gemein haben, dieselbe Farbe bekommen, sie stark einander gleichen müssen. Nicht jedoch weil die Zeichnung selbst solch einen evolutionnellen Charakter besässe, sondern weil bei einem gleichen Standpunkt im Fortgang der Evolution bisweilen, je nach der Art, auch dieselben Flecke vorkommen können. So ist dies z.B. mit jener von *Chaerocampa Oldenlandiae* F., *Ch. Thyelia* L. und *Ch. Celerio*

L. der Fall. Aber nun kommt bei den beiden ersteren auch die Atrophie des Horns ganz auf gleiche Weise vor, welches nämlich bei ihr zu einem noch einigermassen willkürlich beweglichen, kurzen, geradezu lederartigen, Anhängsel geworden ist, was bei der dritten Art z.B. nicht der Fall ist, welche ein hartes, viel längeres, krummes, chagrinartiges Horn besitzt. Und hierdurch wird deshalb zwischen jenen beiden diese Gleichheit noch viel stärker, und zwar geschieht das durch das Zusammengehen von *Homoeogenesis* in beiden dieser Veränderungsprozesse. Zum Schlusse kommt hier noch ein dritter Faktor hinzu in einigen Streifen in der Farbenzeichnung und zwar von ganz gleicher Gestalt bei beiden auf dem Hinterleib, nahe bei dem Horn, auftretend: Streifen, welche wohl ebenfalls einem gleichen Verlauf der Farbenevolution zuzuschreiben sind. So ensteht dann auch hier solche Aehnlichkeit.

Sogar bei Puppen ist dies durch dieselbe Ursache der Fall, wenn es dann auch nicht als Mimicry aufgefasst wird. Auf dem 4ten internationalen zoologischen Congress zu Cambridge teilte BORDAGE mit, dass er Raupen von *Euploea Goudoti* BSD. auf Mauritius, deren Puppen in normalen Zustande genau wie polirtes Gold oder Silber aussehen, im Dunkeln gezüchtet habe, und davon Puppen erhalten hatte mit dunkelbraunen Streifen und Flecken auf jenem Metallglanz. Nun kommen auf Java zwei mit der genannten sehr verwandten Arten vor: *E. Midamus* L. und *E. leucostictos* GM., welche ich sehr häufig gezüchtet habe, und deren Puppen vollkommen normal dasselbe zeigen; von der ersten Art sind sie nämlich uniform gold- oder silberglänzend, bei der andern zeigen sich auf diesem Metallglanz breite braune Streifen. Der uniforme Metallglanz kann also in diesem Falle wohl nicht dem direkten Einfluss des Lichtes zugeschrieben werden, denn sonst ist es unverständlich, warum auch die Puppe von *E. leucostictos* GM. denselben nicht gleichfalls besitzt. Die Sache verhällt sich wohl nun nicht anders als dass die Puppen einer evolutionellen Veränderung unterworfen sind, welche das Braun mit Metallglanz bedeckt und die bei *E. Goudoti* BSD. und *E. Midamus* L. bereits vollendet

ist aber bei *E. leucostictos* GM. erst teilweise, und dass durch Züchtung von Puppen der erstgenannten dieser Arten im Dunkeln, also in einem künstlich abnormalen Zustand, in dem Fortgang dieser Evolution eine Hemmung hervorgerufen wird, welche sie auf einem früheren Standpunkt der Entwicklung verharren lässt, auf demselben nämlich, auf welchem die Puppe von *E. leucostictos* L. noch normal steht. So ist auch hier die Uebereinstimmung zwischen der normalen Puppe der letztgenannten Art und der abnormalen ungenügend entwickelten von *E. Goudoti* BSD. nur dem gleichen Standpunkt ihrer evolutionellen Veränderung, im letzteren Falle künstlich erzeugt, zuzuschreiben.

Man ist übrigens ganz und gar auf dem verkehrten Weg, wenn man solche willkürlich zusammengestellten Evolutionsserien so auffasst, alsob jeder der darin vertretenen Fälle ein bestimmtes Stadium von phylogenetischer Entwicklung darstelle, in der Weise, dass jede weiter fortgeschrittene Tierform in seiner Ontogenese nach einander jedes der darin vertretenen weniger weit fortgeschrittenen Stadia habe durchmachen müssen. Dies ist eine allerdings gebräuchliche aber ganz falsche Vorstellung. Man kann z. B. um sich eine Vorstellung von der geistigen Entwicklung der Deutschen von der Zeit KARL DES GROSSEN bis zur Gegenwart zu bilden eine Serie zusammenstellen von bekannten Personen und ihrer Umgebung und von jener derselben dann eine Skizze ausarbeiten um den von ihnen vertretenen Zeitabschnitt der geistigen Bildung verständlich vorzustellen, wovon dann z. B. die drei letzteren heissen können: 1. FRIEDRICH DER GROSSE *und seine Zeit*; 2. GOETHE *und seine Zeit*; und 3. VON BISMARCK *und seine Zeit*. Aber man glaube dann nicht, dass die Personen welche dabei im 3ten Abschnitt auftreten die Söhne oder Enkel der in 2ten aufgetretenen sind, und so weiter, und dass so der folgende Standpunkt in den Personen selbst die Fortsetzung des vorigen ist. Keineswegs ist dies der Fall. Von Anfang an, wofür in diesem Falle willkürlich die Zeit KARL DES GROSSEN angenommen ist, treibt, um so zu sagen, ein Wind höherer Bildung den Geist der ganzen Nation vorwärts, d. h. verläuft bei dieser

eine geistige Evolution in bestimmter Richtung. Aber die Weise, in welcher dabei jener Drang auf den Geist eines jeden Individuums einwirkt, ist ganz verschieden je nach der Empfänglichkeit des Einzelnen dafür, und von allerlei Umständen, die seinen Einfluss beherrschen, abhängig, sodass der eine viel weiter fortschreitet als der andre. Gleichwohl wirkt derselbe stets weiter und so sind nach einen gewissen Zeitverlauf die Folgen davon dann auch deutlich merkbar, ist dann nämlich die geistige Bildung in Allgemeinen fortgeschritten; solch ein Fortschritt lässt sich darum dann nach einen derartigen Zeitabschnitt in einer Skizze, wie obenerwähnt, darstellen. Gleichwohl giebt dann solch eine Skizze auch nichts andres als ein Bild dieses Fortschrittes in einen derartigen Zeitraum, man glaube jedoch durchaus nicht, dass sie auch nur durchschnittsweise den Zustand der Bildung wiedergiebt, welche zu der Zeit unter den Individuen herrscht; bei weitem die meisten von ihnen sind dabei dann noch weit zurückgeblieben; solch eine Gruppe stellt meist nur eine gewisse Anzahl besonders entwickelter Individuen dar. Von den zurückgebliebenen erlangen nun jedoch in späteren Zeiten einige wieder eine besondere Empfänglichkeit für weitere Entwicklung und schreiten dann schnell zu dem inzwischen erreichten Standpunkt und weiter fort, aber ohne dazu erst auch die früheren Zeitabschnitte durchzumachen, welche von andern schon erreicht waren als sie — nämlich ihre direkten Voreltern — noch zurückgeblieben waren, oder besser dieselben wenigstens auf andere Weise und so schnell durchlaufend, dass es der Aufmerksamkeit entgeht. So haben die Voreltern von vielen der Personen, welche die Gruppe 3 bilden niemals auf den Standpunkt 1 oder 2 gestanden, sondern gehörten damals zu den Zurückgebliebenen; als ihre Empfänglichkeit und die dafür günstige Umstände zunahmen, schritten sie vorwärts, aber ohne dass dieser Prozess sich bei ihnen jemals in der speciellen von bestimmten Zeitumständen beherrschten Form äusserte, welche während der Zeit, worüber die Skizzen der Gruppen 1 und 2 genommen wurden, zu Tage trat. So ist es nun auch mit den Serien von Tierformen sehr stark ins Auge fallend,

wo, wie dies hinsichtlich der Farbenevolution der Fall ist, die individuellen Unterschiede sich uns so deutlich zeigen, viel mehr als dies bei andern evolutionellen Umgestaltungen der Fall ist. Jede Tierform von solch einer Serie muss dann ebenso wie eine solche chronologische Gruppe aufgefasst werden. In ihrem ganzen Umfang lässt die Serie deutlich die Thatsache des evolutionellen Fortschrittes in dem stetigen Zunehmen davon erkennen; aber keineswegs dürfen die individuellen Formen als ein phylogenetisch aneinandergekettetes Ganze aufgefasst werden, nur der Drang, die Richtung ist für alle Individuen derselbe und wird sicher auch dort wo einmal die Empfänglichkeit aufgetreten ist, wohl erblich werden und dadurch an Kraft zunehmen, aber die Form, in welcher sich dies äussert, die Weise, wie diese evolutionelle Thätigkeit auftritt, kann bei jedem Individuum verschieden sein; gerade auch die in der Ruhe bestehende Panmixie macht solch ein aneinander gekettetes erbliches Fortschreiten davon unmöglich. Aus Serienstudien ist viel zu lernen, aber es ist damit ebenso wie mit der Statistik, womit auch alles was man will bewiesen wird; nur bei sehr vorsichtiger und durch keine Erwartungen *a priori* beherrschter Behandlung sind die Resultate davon wirklich wertvoll.

Was die Coleopteren betrifft, zeigt sich offenbar dasselbe wie bei den Lepidopteren, was hier natürlich dann auch mit dem grossen Wort Variabilität erklärt zu werden heisst. Man findet dort bei sehr vielen Arten sei es noch das ursprüngliche Rot sei es die Verblassung derselben zu Hellbraun, Gelb oder Weiss auf den Deckschildern, bisweilen wie in den Geschlecht *Odontolabes* mit sehr wenig Schwarz, aber meist stark durch Schwarz vertrieben; viele Coleopteren sind dann auch bereits ganz schwarz geworden. Und die Weise wie das Schwarz auftritt und zunimmt, ist ebenso ungeregelt, nach den Arten und sogar bisweilen nach den Individuen verschieden; man findet sogar *monstra*, bei denen nur das eine Decksehild schwarz ist, während das andre, wie man sagt, noch nicht ausgefärbt ist, d. h. in der evolutionellen Veränderung stillstehen geblieben ist und deshalb die frühere

Farbe behalten hat. Die Form oder Zeichnung, die sich dabei durch den Streit zwischen den zwei Farben zeigt, ist ebenso wie bei den Lepidopteren ein für allemal durch die Bedingungen des Organismus, worin sie vorkommt, beherrscht; um darin eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen zu wollen und sogar die bekannten Regeln der EIMERschen Streifen- und Fleckentheorie, ist die Folge eines Studiums unter dem Einfluss van *a priori* angenommenen Begriffen denen das Wahrgenommene angepasst wird, nicht von Wahrnehmung selbst. Man kann, um bei den bereits genannten Beispiel zu bleiben, auch aus hundert Tintenflecken auf Löschpapier wohl eine Serie zusammenstellen mit kleinen Abweichungen; so etwas heisst in der Statistik *l'art de grouper les chiffres*; aber man hat wissenschaftlich kein Recht aus dergleichen künstlichen Serien etwas abzuleiten. Vermutlich ist auch bei den Coleopteren deshalb derselbe Prozess zum Verschwindenlassen der Farben im Gange; sehr deutlich ist so z. B. die allmähliche Zunahme des Weiss bei dem Genus *Cicindela* wahrzunehmen, und vertreten die beinahe ganz entfärbten *Cassididen* wohl den am weitesten fortgeschrittenen Standpunkt. Eine grosse Einförmigkeit in der Farbe von sehr vielen Coleopteren ist die Folge dieses Verlaufes, wiewohl sie durch ihr unregelmässiges Auftreten und den bedeutenden Unterschied im Körperbau in dieser Klasse von Insekten, soviel ich weiss, keine Mimicryfälle erzeugt. Bisweilen entsteht auf diese Weise, zum Teil vielleicht mit Hilfe der sogenannten geographischen Einflüsse, welche später ad V besprochen werden sollen, auch eine bemerkenswerte Uebereinstimmung in der Farbe zwischen einigen Coleopteren und Lepidopteren, auch wieder zeigend, wie, falls mehreren Faktoren zusammenkommen, solche Fälle wie die der Mimicry zu Stande kommen können.

Auch in der übrigen Tierwelt zeigt sich, wie ich vermute, vor allem hinsichtlich der Farbe, häufig dasselbe, wiewohl er sich darin sicherlich selten so deutlich erkennen lässt wie bei den Lepidopteren, und in dieser Beziehung auch noch keine solche speciellen Studien über den selbständigen Verlauf specieller Evolutionen gemacht zu sein scheinen. Hierzu füge ich z. B.

die von EIMER erwähnte Aehnlichkeit zwischen dem Sperber, *Astur Nisus* L., mit *Curruca nisoria* BCHST. und mit den Kuckuck, *Cuculus canorus* L.. Denselben ist z. B. auch wohl die Uebereinstimmung in der Farbe zuzuschreiben zwischen der Giraffe, aus diesem Grunde schon von Alters her *Camelopardalis* genannt, mit dem Leopard oder Parder, wie auch die einiger mausegrauer Hauskatzen mit Mäusen, welche Uebereinstimmung falls nur die äussere Gestalt von erstgenannten Tier es besser zugelassen hätte oder die mausegrauen Katzen bestimmte Rassen gebildet hätten, sicherlich auch wohl zu Mimicrybetrachtungen geführt haben würde. Das Geschlecht *Felis* liefert ein ausgezeichnetes Beispiel von Bestehen derselben Farbenevolution, von mir bei den Lepidopteren zuerst angewiesen, auch bei den Säugetieren; es ist hier jedoch nicht der Ort um sich mehr darüber auszulassen; nur will ich beiläufig darauf hinweisen dass so auch nur durch die Kenntniss dieser Erscheinung, sowohl die Farbe des schwarzen Panters mit den auf seiner Haut noch sichtbaren Ueberbleibseln der Kreisförmigen Flecke dieser Art normal eigentümlich, als auch die vielen Farbenverschiedenheiten der Hauskatze aufgeklärt werden können, von welcher letzteren wohl nichts weniger wahr ist als was in Unkenntniss dieser Erscheinung sogar BREHM niederschrieb: „Keine Farbe erbt übrigens fort und bei einem einzigen Wurfe können soviele verschiedene Färbungen vertreten sein als Junge sind. Daher haben diese Färbungen auch keinen tierkundigen Wert.“ Bei eingehender Kenntniss erlangt das, was früher unbedeutend erschien, wohl sicherlich für die Wissenschaft Wert. Auch die merkwürdige Uebereinstimmung — von WALLACE als eins seiner Erkennungszeichen aufgefasst — in der weisslichen Farbe des hintersten Teiles des Körpers bei verschiedenen Rindern, Antilopen, Schafen und Hirschen, ist wohl vermutlich der *Homoeogenesis* zuzuschreiben, durch irgendwelchen noch unbekannten Einfluss gleichwohl beherrscht, der bei solchen grasenden Tieren in gleicher Weise auftritt. Und die Aehnlichkeit, welche man zwischen afrikanischen Antilopengruppen und Pferden, Rindern oder Hirschen findet, ist auch wohl eine

Folge derselben Evolutionserscheinung, von den Entstehen nämlich ganz selbständiger Entwicklungsrichtungen bei diesen Antilopen, die wohl als eine Folge der Wiederholung, welche sich häufig in Naturformen zeigt, unter VIII noch näher zu behandeln, mit jenen, die bei der Bildung genannter Säugetierformen aufgetreten sind, übereinstimmen, und so eine Aehnlichkeit hervorrufen, welche auffallend genug ist um der Aufmerksamkeit nicht zu entgehen, wiewohl bei so grossen Tieren die Unterschiede doch noch für das Menschliche Gesicht belangreich genug bleiben, um keine Verwechselung zwischen beiden und daher auch keine Mimicry-Auffassung zuzulassen. Auch wenn wir lesen, dass die Giraffe, was Kopf und Leib betrifft, einem Pferde ähnlich ist, betreffs Hals und Schultern einem Kamel, betreffs des Ohren einem Rind, betreffs des Schwanzes einem Esel, betreffs der Beine einer Antilope, dann muss man auch hierbei wohl ebensoviele selbständige Entwicklungsrichtungen annehmen, jede von ihnen übereinstimmend mit einem bei jener andern Tierart vorkommenden Teil. Auch das neuentdeckte Tier, der *Okapi*, scheint ebenso teilweise mit andern Tieren übereinzustimmen, und mit dem Hyänenhund (*Lycaon pictus* TEMM.) ist dies auch der Fall. Es sei dann, dass man wenigstens das letztgenannte Tier als eine Form ansehen wollte aus jener Zeit, da die speciellen Hunden- und Hyänenformen noch nicht differentiert waren und noch nicht den specialisierten Charakter besassen, der ihnen jetzt eigen ist. Es ist allerdings auffallend, dies alles so in Afrika zu finden, wo auch noch viele andre der am wenigsten veränderten Säugetiertypen zu Hause sind; es weist vermutlich wohl auf Ueberbleibsel aus jener Zeit, in welcher die Säugetiertypen erst entstanden. Dass diese alten Formen, wie wohl behauptet wird, nach Afrika zurückgedrängt sein sollten, lässt sich jedoch mit der Thatsache, dass sich unter Insekten derartige Erscheinungen zeigen, schlecht vereinigen. *Druryia Antimachus* DRURY, von welcher auch STAUDINGER bereits im Jahre 1888 sagte, „man möchte fast muthmassen, dass es eine aus einer früheren Schöpfungsperiode übrig gebliebene Art ist,“ ist unter den Lepidop-

teren doch wohl etwas derartiges wie der *Okapi* unter den Mammalia; sogar besteht zwischen beiden so verschiedenen Tieren eine auffallende Uebereinstimmung in sofern ihre Farbe nämlich bei beiden noch stark auf das ursprüngliche Rot zurückweist.

IV.

Umgekehrt kann auch eine gemeinschaftliche Abstammung wohl die Ursache einer relativen Uebereinstimmung sein; insofern nämlich bei der Differentiierung verschiedener Arten bei diesen nicht die ganze Gestalt sich ändert, sondern bestimmte Teile derselben unverändert und deshalb einander gleich bleiben. Ist dies nun wohl an und für sich noch nicht genügend, um Mimicry zu verursachen, sobald daneben noch andere Gleichheitsmomente entstehen, so kann auch sie die Aehnlichkeit verstärken und so als ein Faktor bei der Mimicry auftreten.

Dass noch sehr nahe verwandte Tiere aus derselben Stammform differentiiert, einander auch sehr ähnlich sein können, wird wohl nicht bezweifelt und dann auch nicht für Mimicry gehalten, jedoch auch bei weiter differentiierten Tieren kann das Bestehenbleiben von einigen ihrer ursprünglich gemeinschaftlichen Kennzeichen zum Entstehen von sogenannten Mimicry-Erscheinungen führen. So wurde die Aehnlichkeit zwischen parasitisch lebenden und nestbauenden Bienen an der Hand von Beobachtungen von PEREZ durch P. MARCHAL in der *Revue scientifique 1890* als eine Folge ihrer gemeinschaftlichen Abstammung erklärt. Und das sicherlich mit Recht, denn auch hiervon ist die Ursache die oben besprochene Selbständigkeit der evolutionellen Veränderungen. Wenn sich aus einer bestimmten Tierart eine andere differentiiert, verändert sich nicht der ganze Organismus dieser letzteren, sondern darin nur eine oder einige Organismuseinheiten. Was die übrigen betrifft bleiben beide Tiere gleich, auch dann wenn in Folge einer Veränderung von Lebensweise bei der differentiierten Art das dabei Uebriggebliebene nicht mehr seiner ursprünglichen Bestimmung dienen kann und daher nur als Relikt weiter besteht. Dasselbe

kann sich nun natürlich auch wo verschiedene solche Differentiierungen auftreten, zeigen, und so bei Tieren, die im übrigen schon sehr von einander abweichen, doch noch eine gewisse Gleichheit erhalten, welches zwischen ihnen wieder als Mimicryfaktor auftreten kann.

Was in den hier gemeinten Fällen für Mimicry gehalten wird, ist eigentlich nichts andres als eine Aeusserung derselben Oberflächlichkeit, die wir oben bereits besprachen, welche in der Uebereinstimmung vieler Körperbewegungen der Affen mit denen der Menschen, die natürliche Folge ihrer Gleichheit im Körperbau durch die gemeinschaftliche Abstammung verursacht, „Nachäffung“ erblickt.

Die Sache selbst lässt sich auch sehr deutlich auf ethnologischem Gebiet wahrnehmen und dadurch gut verstehen. Die Niederländer und Deutsch-Schweizer sind so neuere politische Formen, beide aus dem allgemeinen deutschen Stamm differentiiert. Bei den ersteren ist es hauptsächlich die specielle Entwickelung der niederdeutschen Mundart zu einer litterarischen und officiellen Sprache gewesen, welche dazu führte, während dies in Deutschland dagegen mit der hochdeutschen Mundart stattfand und die niederdeutsche dort nur als Dialekt weiterbestand; ferner die Thatsache dass dort bereits vor mehr als 300 Jahren mit dem mittelalterlichen Staatswesen gebrochen wurde, welches in Deutschland noch Jahrhunderte lang thatsächlich bestehen blieb, und endlich die eigentümliche selbständige Entwicklung des Seehandels und als Kolonial- und Seemacht. Die Deutsch-Schweizer wurden durch die natürliche Beschaffenheit ihres Landes zu einem engen Anschliessen gebracht an die dort neben ihnen unter denselben Umständen lebenden französisch oder italienisch sprechenden Volksstämme, sodass bei ihnen gemeinschaftlich mit diesen eine selbständige Entwickelung stattfand. Jetzt fühlen, wenn auch ein gewisser auf Unkenntnis beruhender Pangermanismus dies nicht einsehen kann oder will, die deutsch sprechenden Schweizer sich näher verwandt mit ihren italienisch oder französisch sprechenden Landesleuten als mit den Deutschen, und zeichnet sich auch bei den Niederländern der eigentümliche Unterschied in ihren Einrichtungen und

Begriffen, vor allem auf politischem Gebiet, gegenüber den der Deutschen scharf ab. Aber nichtsdestoweniger bleibt ausserhalb dieses politischen Gebietes auf dem sie zu verschiedenen Arten geworden sind, im Uebrigen durch ihre gemeinschaftliche Abstammung ihre Uebereinstimmung in Sitten und Begriffen doch noch immer sehr gross, und müssen sie als solche für einen Fremden, einen Franzosen z.B., einander sehr ähnlich erscheinen. Bemerkenswert ist es hierbei, dass dasjenige was von den Niederländern und Deutsch-Schweizern gesagt ist, nicht für die Deutsch-Oesterreicher gilt, die gänzlich Deutsche geblieben sind; ein Beweis dass Scheidung (in diesem Fall politische) an und für sich, ohne mehr noch nicht zur Artbildung führt, sondern erst wenn dabei die Wirkung d. h. der Reiz specieller Einflüsse auftritt eine specielle Entwickelung entstehen lässt, wozu dann wohl stets ein nicht unbelangreicher Zeitabschnitt mitwirken muss.

V.

Eine andere derartige Ursache kann die Thatsache sein, dass bisweilen auch bei systematisch wenig verwandten Tieren ein Evolutionsprozess, dem sie in gleicher Weise unterworfen sind, unter denselben lokalen Einflüssen verläuft und dadurch in die gleiche Richtung gelenkt wird, sei es durch eine direkte, uns noch nicht genügend bekannte Einwirkung, sei es dadurch, dass aller Organisation genötigt ist sich örtlichen Verhältnissen anzupassen, was dann, wie gesagt, eine gleiche Richtung der weiteren Entwickelung zur Folge haben muss, die auch zu einer gewissen Gleichheit in Gestalt und Farbe führen kann. Ja, wo nun eine derartige Veränderung allein bei einer bestimmten Organismus-Einheit zustande kommt, kann diese wiederum durch Korrelation auch noch auf andere Körperteile einwirken und so auch bei diesen eine Umformung in gleicher Richtung erzielen, welche die gegenseitige Uebereinstimmung vermehren muss.

Es ist in der letzten Zeit eine Art Mode geworden, viele Unterschiede besonders in der Farbe, welche sich zwischen Tieren von derselben oder verwandten Arten zeigen, wenn sie nicht dieselbe Gegend bewohnen, der Verschiedenheit

des Klima's zuzuschreiben. In der That weiss man, dass in verschiedenen Gegenden andre Einflüsse auf die Organismen wirken und zwar je nach der Beschaffenheit derselben bisweilen günstig für diese, wovon dann auch z.B. für hygienische Zwecke viel Gebrauch gemacht wird, aber auch nicht selten schädlich für dieselben, wie z.B. der Aufenthalt in den Tropen für viele Europaër. Zwischen vielen Tieren und Pflanzen kann man dann auch je nach dem von ihnen bewohnten Gebiet wohl Unterschiede wahrnehmen, und auch bisweilen deutlich diesen Faktor als die Ursache dafür nachweisen, da doch Proben bei denen solche dann von dem einen Ort nach dem andern verpflanzt wurden, zeigten, dass sie dann bald auch die kennzeichnenden Eigenschaften ihrer Verwandten aus dem neuen Wohnplatz annahmen, und das, was sie ursprünglich nach dem Ort ihres Ursprunges charakterisierte, verloren. Was Pflanzen betrifft nämlich, von Tieren scheint dies keineswegs so deutlich bewiesen zu sein. Zwar werden auch von Tieren derartige Thatsachen berichtet; so lese ich, dass Kaninchen nach dem Observatorium auf dem *Pic du Midi* gebracht dort binnen 7 Jahren sich wesentlich veränderten; aber bezüglich der Art dieser Veränderung, der Ursachen, die dabei in Spiel gewesen sind, der Erblichkeit der erzielten Modifizierung und der Frage, ob hierbei nicht ein morbider Zustand von Degeneration eingetreten ist, nichts Näheres. In jedem Fall scheint es mir, dass, wenn auch gewisse Aenderungen durch klimatologische Einflüsse im Allgemeinen nicht zu leugnen sind, doch die Bedeutung davon für die Morphologie der Tiere zum wenigstens jetzt stark übertrieben wird. Dort, wo man solche Erscheinungen zu konstatieren glaubt, scheinen diese doch vielfach von sehr oberflächlicher Art zu sein, und gerade der Umstand dass sie durch Verpflanzung in ein anderes Klima so rasch verloren gehen, weist auch wohl darauf hin; mit einer wirklich erblich gewordenen Eigenschaft lässt sich dies doch schlecht vereinigen. Ferner stellt man sich dabei die Wirkung dieser Einflüsse als eine direkte Umgestaltung des Bestehenden vor; und auch beliebt man hier wieder grosse Worte zu gebrauchen, ohne sich von der Art des damit Gemeinten gehörig

Rechenschaft zu geben. Was versteht man doch unter Klima? Kälte und Wärme, Trockenheit und Feuchtigkeit, allerlei meteorologische Wirkungen deren Einfluss auf die Organismen für uns noch so gut als ganz in Dunkeln liegen. Ja, aber auch die Entwickelung der zur Nahrung dienenden Pflanzen, deren Salzgehalt, und noch viele andere Dinge, alle vermutlich wieder von den ebengenannten Einflüssen abhängig, spielen dabei eine Rolle. Dass Pferde in einer steinigen Gebirgsgegend, auf hartem Boden, bessere, härtere Hufe besitzen als die in dem angrenzenden Land mit weichen morastartigem Boden, liegt wohl höchstwahrscheinlich in dem Unterschied des Bodens solcher Gegenden, aber doch nicht an der Feuchtigkeit des Klimats an und für sich dort, denn die kann im Gebirge vielleicht die gleiche sein, wie im Flachlande. Es giebt einen festen Unterschied in der Farbe des Pelzes wie auch in der des Fleisches des Hasen, welche in den Niederlanden in den trockenen Dünen- und Haidegegenden leben und den sogenannten „Grasbäuchen" des niederen Landes. Aber ist dies eine Folge des trockenen Bodens, auf dem erstere leben, oder der Thatsache, dass sie von ganz andern Pflanzen sich ernähren wie die „Grasbäuche"? welche Pflanzen jedoch wiederum nicht allein der chemischen Art dieses Sandbodens sondern auch dem Umstande dass sie wenig Wasser nötig haben, ihr dortiges Bestehen verdanken. Die Einflüsse, welche auf derartige Weise einwirken, können sicherlich von sehr verschiedener Art sein; um darunter, wie es die herrschende Mode ist, jedoch hauptsächlich nur Kälte und Wärme zu verstehen und dann diesen eine belangreiche, direkte Bedeutung in der Umgestaltung der Organismen zuzuschreiben, ist sicher in hohem Grade oberflächlich. Es sind hauptsächlich WEISMANN's Experimente mit Kälte und Wärme auf Puppen von Lepidopteren, welche hierzu Veranlassung gegeben haben. Aber wenn wir dann z.B. so OTTO BÜRGER im Vorwort seiner im Jahre 1900 erschienenen *Reisen eines Naturforschers im tropischen Südamerika* erklären sehen dass die verschiedenen Arten von Schmetterlingen ihre für jedes Land eigentümliche Zeichnung und Färbung durch die klimatischen Verhältnisse aufgeprägt bekommen, und behaupten dass so

noch nicht lange her in der Wirkung des Klima's ein ungemein bedeutungsvoller Schöpfungsfaktor entdeckt ist, — dann müssen wir in dieser Hinsicht bemerken, dass er sich — wenn wir uns, da derselbe uns eine sehr interessante Reisebeschreibung verschafft hat, darüber auch nicht beklagen — doch in einem grossen Irrtum befindet. Ich habe doch in meinen obenerwähnten Schriften bereits genügend gezeigt dass die Farben der Schmetterlinge hauptsächlich durch ganz andere Wirkuugen beherrscht werden, unter denen die der Farbenevolution die vornehmste ist. Und wenn dann auch der ebengenannte Gelehrte mit der ihm eigenen Bestimmtheit erklärt dass die glänzenden Experimente WEISSMANN's und jüngst von STANDFUSS unwiderlegbar dargethan haben: „Kälte und Wärme sind mächtige, ewige Schöpfungskräfte, die noch unausgesetzt in der Natur wirken", dann will ich ihm das Letztere im allgemeinen Sinn wohl zugeben, aber glaube, dass es wissenschaftlicher ist, bezüglich des hohen Wertes jener Experimente etwas vorsichtiger zu sein. Aus dem, was ich an anderer Stelle über Saisondimorphismus in den Tropen gesagt habe, in Verband mit den von mir erklärten Farbenevolutionserscheinungen, lässt sich das in dieser Beziehung von ihm Beobachtete auf ganz andere Weise auslegen. Sicherlich ist es nicht zu leugnen, dass díe tropischen Schmetterlinge in der Regenzeit häufig etwas grösser sind als in der trocknen Saison, wiewohl sich wenigstens im O. Indien in dieser Hinsicht in keiner Weise solche grossen Unterschiede anweisen lassen, wie er sie in Südamerika beobachtet zu haben scheint; wie auch, das zwischen beiden ein Farbenunterschied bestehen kann. Aber dafür ist zweifellos der einzige Grund, dass in der Regenzeit die Pflanzen, welche den Raupen als Nahrung dienen, soviel kräftiger entwickelte, soviel saftigere Blätter besitzen, als in der trocknen Zeit, die ebenso wie der Winter im gemässigtem Klima einen Zeitraum von Stillstand in der Entwickelung der Pflanzenwelt mit sich bringt. Demzufolge wird auch die Raupe grösser und kräftiger und ebenso auch der Schmetterling und schreiten bei ihnen die evolutionellen Veränderungen, welche sie beherrschen, schneller fort; was dann auf die von mir angegebene Weise den Saisondimor-

phismus entstehen lässt. Meine Untersuchungen betreffs der Augen auf der Unterseite der Flügel von *Cyllo Leda* L. weisen dies deutlich an. Die Auffassung dass Kälte und Wärme, als solche, die Bildung der Farbenzeichnung bei den Schmetterlingen beherrschen, ist wohl vollkommen dieselbe wie diejenige von BORDAGE, oben Seite 75 erwähnt, betreffs des Einflusses des Lichtes auf die Farbe der Puppe von *Euploea Goudoti* BSD. Ein diesem letzteren gänzlich analoger Fall ist dann auch derjenige der von STANDFUSS erzielten Umgestaltung von *Vanessa Io* L. in der Richtung einer Annäherung an das Farbenbild der *Vanessa urticae* L.; d.h. das durch Hemmung bewirkte Stillstehenlassen der Farbenevolution der erstgenannten Art in einer Periode ihrer Entwicklung, als diese noch weniger weit fortgeschritten war als dies gegenwärtig der Fall ist, und darum noch dem Standpunkt des beiden Arten gemeinschaftlichen Stammvaters näher stand, und auch demjenigen, welchen die noch nicht so weit fortgeschrittene *Vanessa urticae* L. noch heute einnimmt. Auf dieselbe Weise also wie durch künstlich erzeugte Dunkelheit die Puppe der genanntcn *Euploea*art auf dem Standpunkt zurückblieb, auf welchem sich noch stets diejenige von *Euploea leucostictos* GM. befindet. Wenn auch vielleicht einige direkte Wirkung von Kälte oder Wärme auf die Farbe und die Gestalt der Tiere nicht gänzlich zu leugnen ist, so findet doch ihre normale Einwirkung in dieser Hinsicht, sicherlich nur indirekt statt, nämlich nicht auf die Farbe selbst sondern auf den Verlauf der Evolution, welche diese beherrscht; und sogar diese, wiewohl z.B. bei Fällen von Saisondimorphismus, wie dem von *Araschnia levana* L. auftretend, ist im Allgemeinen wenig bedeutend. Immerhin stets nur in so weit als solche Einwirkung bereits so hoch organisierte Tiere betrifft wie diejenigen, von denen hier im Hinblick auf das Vorkommen von Mimicry die Rede ist; bei organisch sehr niedrig stehenden Tiercn kann vielleicht, ebenso wie dies bei Pflanzen [1]) der Fall zu

1) Was die Pflanzen betrifft, wird solches nun auf Grund einer Menge Proben als eine Thatsache angenommen. Ich will sicherlich den Wert dieser Proben nicht zu verkleinern trachten, aber glaube doch nach Analogie sagen zu dürfen, dass auch hierbei die Wissenschaft noch eine strenge Kritik ge-

sein scheint, solch eine direkte Einwirkung bequemer und dann auch von mehr Bedeutung sein. Ein Meer von Unrichtigkeiten in diesem Sinne ist jedoch verkündigt; nie fällt dies mehr ins Auge, als wenn dieselben in Sammelschriften über die geographische Verbreitung der Tiere zusammengestellt sind, worin sie dann wie in einer wahren zoologischen Rumpelkammer, durch einander stehen. Denn mit der groben Vernachlässigung der ersten Forderungen der Kritik und Beweisführung, ohne welche doch keine wirklich wissenschaftliche Arbeit denkbar ist, welche gleichwohl als eine notwendige Folge ihrer mangelhaften litterarisch-philosophischen Bildung so vielen Naturforschern eigentümlich ist, sieht man dann darin allerlei ebenso einseitige Beobachtungen wie oberflächliche darauf sich stützende Begründungen auf den Vorder-

---

bietend fordert. Ebenso zahlreich wie ausführlich und genau waren doch die Proben von Weissmann, Dorfmeister, Urech, Fischer, Merrifield, Dixey und andern — besonders von Standfuss, welcher die Resultate bei mehr als 42000 Puppen von circa 60 Schmetterlingsarten erhalten bekannt machte — betreffs der Bedeutung der Temperatureinflüsse auf die Farbenzeichnung der Schmetterlinge gemacht, und sehr allgemein sieht man dann auch die daraus gezogenen Schlüsse in der biologischen Wissenschaft noch als Thatsache angenommen; doch habe meine morphologischen Untersuchungen das Unrichtige davon überzeugend gezeigt; niemand ist dann auch im Stande gewesen die in dieser Hinsicht in meinen Schriften angeführten Facta zu widerlegen oder in Verbindung mit jenen Schlüssen anders zu erklären, wogegen ich, was die Bedeutung der Proben betrifft, dazu wohl im Stande war. Die Ursache hiervon ist dass, wie gross die bei diesen Proben angewandte Genauigkeit auch gewesen sei, diese doch den einseitigen Charakter der Beurteilung der erzielten Resultate nicht verhinderte, und dass bei derselben auch kein genügend deutlicher Begriff vorhanden war von dem Wesen der evolutionellen Veränderungen, von der Selbständigkeit hinsichtlich der verschiedenen Organismuseinheiten, wie auch von der Thatsache, dass bestimmte Richtungen sie beherrschen. Mit solch einem Beispiel vor Augen darf man nun sicherlich, auch ohne den Wert obengenannter Arbeit im Geringsten zu bestreiten, im Namen der Wissenschaft den Wunsch aussprechen, dass auch die Deutung der Resultate, welche diese Proben mit Pflanzen ergeben haben, noch einmal einer strengen Kritik unterworfen werden.

Für jeden Irrtum, für jeden Fehler, auf diesem Gebiete gilt in hohem Masse das *Vires acquirit eundo*; weitgehend sind die Folgen davon und zahllose Irrlehren werden dadurch in den Wissenschaft geschaffen und verbreitet.

grund gestellt, und heisst es dann gar dass damit dergleichen Thatsachen constatirt sind.

Uebrigens haben die Experimente von E. FISCHER kürzlich wieder in der *Allgemeinen Zeitschrift für Entomologie VI N°. 20* veröffentlicht, diese Theorie der Farbenänderungen durch Wärme oder Kälte als solche vollkommen widerlegt.

Bereits in meinem früheren in den *Notes of the Leyden Museum XXII* veröffentlichten Aufsatz hatte ich auf den geringen Wert dieses Modeartikels der experimenteller Entomologie hingewiesen. So zeigt sich es dann auch dass die in „*Die Farbenevolution bei den Pieriden*“ im Jahre 1898 von mir gegebene Erklärung der durch jene Experimente erzielten Resultate wohl in der Hauptsache richtig war. Biologische Experimente bleiben stets Laboratoriumsprodukte und als solche an demselben Uebel leidend wie die Theorien auf staatsrechtlichen oder kriegswissenschaftlichen Gebiet aufgebaut in dem Studierzimmer. Sicher sind sie nicht unnütz, aber doch muss man mit ihren Resultaten stets sehr vorsichtig sein; nur, wenn sie im wirklichen Leben sich bewährt haben, kann man Wert darauf legen. Immer ist ihnen doch ein sehr abnormaler Charakter eigentümlich; wo es betreffs biologischer Fragen möglich ist die Antwort im Studium der lebenden Natur selbst zu finden, muss dies stets bei weitem den Vorzug verdienen. In jedem Fall ist es auch völlig unmöglich die erlangten Resultate gut zu deuten, es sei dann, dass die nötige theoretische Kenntniss dazu befähigt. Dass ich nun gleichwohl gegenüber der herrschenden Meinung bei dieser Ansicht verharren konnte, war die Folge meiner Kenntniss der Erscheinung, welche ich die Farbenevolution nenne und der sich darin offenbarenden bestimmten Richtung. Auch also wohl wieder ein guter Beweis für die Richtigkeit dieser Theorie. Da nun gleichwohl auch FISCHER, ebenso wie es auch mit STANDFUSS der Fall war, mit dieser stets unbekannt geblieben zu sein scheint, konnte er die von ihm erlangten Resultate auch noch nicht richtig erklären und glaubt er darin allein Hemmungserscheinungen zu sehen während darunter auch wohl,

wie STANDFUSS es bereits besser eingesehen hatte, solche von Beschleunigung der evolutionellen Entwicklung vorkommen. Durch diese Unkenntnis jenes Entwickelungsganges weiss er nämlich auch ebensowenig wie STANDFUSS[1]) nicht was darin als Fortschritt und was als Hemmung gelten muss. Die schon so oft widerlegte und jede wissenschaftliche Basis entbehrende EIMERsche Irrlehre der Flecken und Streifen, kann ihn in dieser Hinsicht nur noch weiter vom richtigen Wege abbringen. Wie ich ebenfalls in den *Notes* erwähnte,

---

1) Dieser Forscher meint z. B. die Form *Ichnusa* BON. soll eine jüngere von *Vanessa urticae* L. sein und die — übrigens sehr zweifelhafte — Form *polaris* STDGR. eine ältere; das *Genus Pyrameis* HB. stamme aus warmen, südlicheren Gegenden. Das erstere ist aber gerade mit dem was das Studium der Farbenevolution lehrt unvereinbar; das letztere ist sicher unrichtig. Die in Ost-Indien und Süd-Amerika lebende Arten von *Pyrameis* findet man doch in der Regel, wenn nicht ausschliesslich, nicht in den heisseren Gegenden sondern in dem kühlen Gebirge, während der Name der afrikanischen Art *P. abyssinica* FELDER wohl dasselbe vermuten lässt und auch in Australien und Neu Seeland Arten vorkommen. Die nach Java und Sumatra übergesiedelte *P. Cardui* L. ist da sicher jetzt sehr gemein, aber auch nur in dem Gebirge.

Hiermit ist ein grossen Mangel verbunden, der jetzt allen deutschen biologischen Untersuchungen betreffs Lepidopteren anklebt, und auch der von STANDFUSS, wie ausführlich und sorgfälttg und mit welchem grossen Untersuchungsmaterial diese übrigens auch ausgeführt sind. Jeder Zoologe weiss gegenwärtig dass man keine Tierart nach Wunsch kennen lernen kann als insofern man über grosse Serien davon als Material verfügen kann. Was Lepidopteren betrifft gilt dies auch in hohem Masse. Aber dasselbe ist auch wahr betreffs dieser ganzen Ordnung, wo man biologische Facta, die sich in ihr offenbaren, beurteilen lernen will. Hierzu kann man nicht kommen dadurch dass man allein die europäischen Schmetterlinge, speciell die dazu gehörenden in Zahl und Formenreichthum und was dem mehr sei so beschränkte Tagfalter, zum Gegenstand seines Studiums macht. Ein viel mehr umfassendes Studium dieser Schmetterlinge von mindestens eines der grossen tropischen Faunengebiete ist dabei unentbehrlich. Biologische Betrachtungen allein auf der Kenntnis der europäischen oder sogar nur der deutschen Schmetterlinge beruhend erinnern an denjenigen, der die militarischen Zustände der Gegenwart beschreiben wollte, und nur allein mit der von Portugal oder Niederland bekannt war, aber auch nicht eine einzige von denen der Grossmächte studiert hatte. Biologische Schlussfolgerungen aus solcher beschränkten Kenntniss gezogen, Anschauungen, welche darauf beruhen, haben wenig wissenschaftlichen Wert.

hat URECH zwar für das von FISCHER behauptete Entstehen dieser Abweichungen sowohl durch abnormale Wärme als auch durch abnormale Kälte, eine befriedigende Antwort zu finden gesucht; diese erinnert mich jedoch nur zu sehr daran, was mir bei einem meiner juristischen Examina vor mehr als 40 Jahren passierte, als ich aus DONELLIUS und andern dicken Folianten erstaunlich viel Weisheit über das mir gestellte Thema, die Lehre von *dolus* und *culpa*, gesammelt hatte, mit dem traurigen Resultat, dass der mich examinierende Professor dafür gleichwohl nicht als ein ziemlich verächtliches „*nimis docte*“ übrig hatte. Auch hier glaube ich doch, dass, wenn so durch eine specielle Anwendung von Kälte genau dieselbe Veränderungen bei einem lebenden Wesen hervorgerufen werden können als durch eine derartige Anwendung von Wärme, die einfache logische Auflösung davon wohl keine andre sein kann als die, dass die Veränderungen unter solchen Umständen nicht die Folge von dem sein können, worin genannte Einflüsse specifisch verschieden sind, sondern nur von dem, was beiden gemeinschaftlich eigen ist. Also in diesem Falle nicht von Kälte oder Wärme, sondern allein von dem Abnormalen der Temperatur, welche eine Störung des Entwicklungsganges bei den Lebewesen verursacht, die sich hier als Hemmung, dort als beschleunigte Evolution offenbart, und auch bisweilen teils das eine, teils das andere, in totaler Verwirrung einem wahren *Monstrum* das Dasein schenkt. Und so bleibt dann von allen den so hoch gepriesenen direkten Einflüssen der Wärme oder Kälte auf die Farbe der Lepidopteren nichts übrig. Es ist damit ganz wie mit der früher allgemein in der Medicin herschenden Auffassung der Erkältung als direkte Krankheitsursache. Aber wie diese sich nicht als richtig gezeigt hat und die Erkältung wohl nur indirekt, d. h. die Disposition erhöhend wirkt, so besteht ja auch wohl die Wirkung dieser Einflüsse, ist jedoch nur von indirekter Art.

Absonderung kann z. B. bei einer Art, welche sich in einer Periode evolutioneller Mutation befindet, dadurch dass sie die *Panmixie* beschränkt und in Verbindung damit auch eine zeitweise *Epistase* eintreten lassen kann, viele solche

Unterschiede hervorrufen, die mit Unrecht klimatologischen Einflüssen zugeschrieben werden, wie ich das z. B. betreffs der europäischen Rassen von *Vanessa urticae* L., *ichnusa* BON. und *turcica* STDGR. bereits früher erwähnte. Von KRAPOTKIN finde ich in seinem in der *Nineteenth Century September 1901* veröffentlichen Aufsatz: *Recent science*, diesbezüglich berichtet, dass bei einer grossen Menge Landschnecken auf einer durch viele Bergrücken und Thäler durchschnittenen Insel des Sandwich-Archipels von GULICH gesammelt, sich ergab, dass jedes Thal dort seine eigene Form dieser Mollusken mit zahlreichen Variationen derselben besitzt, und dass so mehr als 100 solcher Thalformen dort angetroffen werden. Er bemerkt dabei mit Recht, dass sowohl nach seiner Meinung als auch nach der von HYATT, welcher diese Sammlungen einem Studium unterzog, daraus unstreitig hervorgeht dass diese Unterschiede unmöglich dem Klima zugeschrieben werden können, was doch in diesen Thälern überall dasselbe war, und demnach wohl eine Folge der Absonderung sein müssen, und dass auch die grosse Anzahl der Formen unter solchen Umständen dabei jeden Gedanken an die Einwirkung der natürlichen Zuchtwahl ausschliessen muss.

Gleichwohl ist es allerdings eine Thatsache, dass ihr Wohnplatz häufig auf Schmetterlinge einen merkbaren Einfluss ausübt und zwar sowohl hinsichtlich der Gestalt als auch der Färbung; insofern, nämlich nicht in die ebenbesprochenen Uebertreibung verfallend, hat WALLACE dies dann auch richtig eingesehen und erkennt EIMER es auch an. Aber dann ist dieser Einfluss jedoch auch von solch indirekter Art und nicht durch Kälte und Wärme — wie auch nicht durch Trockenheit oder Feuchtigkeit als solche — erweckt, sondern andern Ursachen zuzuschreiben, welche uns bis jetzt noch gänzlich unbekannt sind, warum ich dann auch gewöhnlich Erscheinungen, die durch solche Einflüsse erzeugt werden, in Allgemeinen lieber nicht als klimatologische, aber nur als geographische zu bezeichnen pflege.

Bemerkenswerte Beispiele liefert hierfür im ostindischen Archipel das Genus *Euploea* F. dessen Schmetterlinge normal braun sind mit weissen Punkten und Flecken, welche sich

offenbar in einem bei den Arten noch verschiedenen Zustand der Vermehrung befinden. Während nämlich einige dieselben fast noch nicht besitzen, haben sie bei andern in Anzahl und Grösse wesentlich zugenommen und gehen sie in östlichen Teile von den Süd-Molukken bis zu den Aroe- und Kei-Inseln und Neu-Guinea sogar häufig in breite weisse Bänder über, die einen grossen Teil der Flügel einnehmen; und eine Art endlich von Bismarck-Archipel und Neu-Irland *E. Brownie* GDM. SALV. ist so schon beinahe ganz weiss geworden, nur auf der Unterseite noch die Ueberbleibsel der früheren braunen Farbe zeigend. Nun trägt jedoch die Art und Weise, in welcher die Entwicklung dieses Weiss stattfindet, unwiderleglich bei verschiedenen Arten, falls dieselben in derselben Gegend vorkommen, einen speciellen Charakter, was also auf örtlichen Einfluss zurückweist. Bei den *Euploea*'s von den Philippinen lässt sich dies bereits deutlich bemerken, aber bei jenen von Celebes kann es nicht mehr bezweifelt werden. Auch dort nämlich zeigen die meisten Arten dieses Genus auf der Oberseite der Flügel eine gewisse eigentümlich nur dort vorkommende Ausbreitung dieser weissen Flecke und Streifen, und dies findet sich nicht nur bei sechs ausschliesslich dieser Insel eigentümlichen Arten, sondern ebenfalls bei zwei, *E. viola* BUTL. (vor allen bei den ♀) und *E. Schlegelii* VOLL., welche auch auf vielen andern Inseln des Archipels leben, wiewohl sie dann vielfach andere Namen tragen — auf Java z.B. *E. leucostictos* GM. und *E. gloriosa* BUTL. — jedoch in andern Wohnplätzen nirgends dieselbe Eigentümlichkeit zeigen. Dasselbe sieht man z.B. auf den Kei-Inseln bei drei *Euploea-Arten*, *E. assimilata* FELDER, *E. Eurypon* HEW. und *E. Hopferi* FELDER sich zutragen, welche alle ein breites weisses Band um die Flügel zeigen, wiewohl sie doch hinsichtlich der Art sich nicht unterscheiden von denen, welche unter anderen Namen auch auf vielen andern Inseln des Archipels leben — auf Java z.B. als *E. leucostictos* GM., *E. Climena* CRAM. *var. sepulchralis* BUTL. und *E. Mazares* MOORE — doch dort keinen Schimmer eines solchen Bandes besitzen. Auch dies ist demnach offenbar örtlich, was dann auch noch bestätigt

wird durch den Umstand dass auch noch zwei zu einer ganz andern Familie gehörende Schmetterlinge, *Hypolimnas Bolina* L. und *H. Alimena* L. gleichfalls auf denselben Inseln, die letztere besonders auf der Unterseite der Hinterflügel, eine wesentliche Entwickelung des Weiss zeigen, welche ihnen ebenso anderswo nicht eigentümlich ist. Diese beiden Arten gehören jedoch auch zu einem Genus, welches im Allgemeinen auch in anderer Gegenden und Weltteilen deutliche Beweise giebt, für derartige Einflüsse sehr empfindlich zu sein. Denn auch für jede derartige Einwirkung äusserer Einflüsse ist Disposition ein unbedingtes Erforderniss, und diese ist stets, und so auch hier, bei der einen Art viel stärker als bei der andern, was dann wieder der Hauptgrund ist für den so ungleichen Verlauf dieser Evolution. So giebt es dann auch noch *Euploea*arten auf Celebes, welche jene dieser Insel eigentümliche Eigenschaft nicht besitzen, und die in dieser Hinsicht also auch wieder in einem Zustand von *Epistase* sich befinden, von Unempfindlichkeit für Veränderungen. Aber niemals wird umgekehrt diese Celebes eigentümliche Entwickelung auch ausserhalb dieser Insel angetroffen.

Es hängt dann auch vermutlich mit dieser Unempfindlichkeit zusammen, dass einige Lepidopteren-Arten wie z.B. *Pyrameis cardui* L., *Lycaena boeticus* L., *Neptis aceris* LEPECH. und *Sphinx convolvuli* L. solch eine Fähigkeit besitzen sich beinahe über die ganze Erde auszubreiten und also zu acclimatisieren, und dabei doch äusserst wenig variabel sind. Wenn man doch annimmt, was sicherlich höchst wahrscheinlich ist, dass gewöhnlich jeder Beginn von evolutionellen Veränderungen durch den Einfluss äusserer Umstände hervorgerufen wird, muss der sich darin offenbarende Prozess wohl als ein Streit jener Einflüsse gegen das hereditäre, atavistische Element in dem Tiere, bei welchem sie auftreten, verstanden werden, und dann führt dies wieder zu der Auffassung, dass dies letztere bei jenen Tieren so stark entwickelt ist, dass es eine Wirkung solcher Einflüsse nicht duldet, und dadurch also keine Veränderungen in der Form d.h. kein Variieren entstehen lässt. Und dann ist es wohl zu vermuten dass eine derartige Unempfänglichkeit auch eine gewisse Immunität

für Einflüsse nachteiliger Art mit sich bringt und dadurch die Acclimatisation sehr bequem macht. Das Wesen dieser Empfänglichkeit würde demnach liegen in der stärkeren oder geringeren Kraft des hereditären Principes gegenüber den darauf einwirkenden äusseren Einflüssen; während die Thatsache dass früher oder später die Unempfindlichkeit immer verloren geht, ihre natürliche Erklärung in dem Umstand fände, dass der Einfluss solcher äusseren Zustände kumulativ wirkend stets stärker wird, und dadurch endlich immer den Sieg behalten wird.

In den erwähnten Beispielen wird nun jedoch die Farbe nicht unmittelbar durch den örtlichen Einfluss verändert, sondern nur die Aeusserung der bestehenden Evolution derartig, dass das Zunehmen des Weiss befördert und in eine bestimmte Richtung gelenkt wird. Und solcher Einfluss kann dann natürlich, wo derselbe besteht, auch auf sehr verschiedene Genera und zwar auf gleiche Weise einwirken und so allerlei Arten einander ähnlich machen, wiewohl sie im Uebrigen nichts mit einander gemein haben, jedoch in derselben Gegend wohnen, oder auch ursprünglich dieselbe Gegend bewohnten und sich erst später von dort über andere Landstriche verbreiteten. Und so entsteht dann die Erscheinung, welche von BLANDFORD *Homoeochromatismus* genannt ist, und wofür von ihm am 5. Mai 1897 in der *Ent. Soc. of London* viele sehr belangreiche Beispiele bezüglich südamerikanischer Schmetterlinge mitgeteilt sind.

Soeben bemerkte ich bereits dass auf den Kei-Inseln derselbe Einfluss so nicht nur *Euploea*-Arten, *Danaiden* also, sonder auch *Nymphaliden* wie das Genus *Hypolimnas* trifft. In sehr grossem Umfange scheint ein andrer derartiger Prozess nun in den ost-indischen Archipel stattgefunden zu haben. Die *Danaiden* sind wohl ein alter *Rhopaloceren*-Stamm, dessen Ursprung vermutlich in Afrika gesucht werden muss, der sich aber von dort nach Osten und Westen im tropischen Gebiet — nur sehr ausnahmsweise dasselbe überschreitend, — verbreitet hat, demzufolge sich sowohl in Afrika als auch in Amerika und Ost-Indien in verschiedene Genera differentiierend. Als eine bezüglich der allgemeinen Farbe noch

ziemlich primitive Form glaube ich *Danais Chrysippus* L. ansehen zu dürfen, ein, wie seine grosse Verbreitung beweist, sehr lebenskräftiges Tier, das auch jetzt noch stets in Afrika lebt; nach dem Adersystem der Flügel stellen andrerseits die indischen *Hestia*'s sicher wohl die älteste *Danaiden*form dar, was auch mit ihrer Grösse übereinstimmt; sie sind nämlich für die *Danaiden* was die *Ornithopteren* für die *Papilio*'s sind. In dem Gebiet der indischen Fauna nun ist die Farbenevolution der *Danaiden* zwei verschiedenen Richtungen gefolgt. Bei der einen is das Rot mehr und mehr verblasst und Schwarz stark vermehrt, sowohl in allerlei grösseren und kleineren Flecken als auch speciell den Flügeladern folgend. Bei *Danais Plexippus* L. sieht man davon z.B. einen noch sehr wenig fortgeschrittenen Zustand, bei welchem das Rot, obschon bereits zu dunkel Orange verblasst, doch noch vorhanden ist, und so findet man das Rot noch stärker, in der Farbe aber anders verteilt, bei *D. Titia* GRAY, als sehr hell Orange bei *D. Hegesippus* CRAM., in Gelb übergegangen bei *Ideopsis Chloris* FELDER und *D. Cleona* CRAM. u. s. w., aber bei der grossen Menge indischer *Danaiden* ist das Rot bereits gänzlich zu weiss verblasst, dagegen Schwarz sehr stark vermehrt. Hierfür ist die so allgemeine *D. Juventa* CRAM. der bekannte Typus, auch in die genera *Hestia* HB. und *Ideopsis* HORSF. sieht man dasselbe. Die andere dieser Richtungen ist jene, welche durch die auch zu dem indo-australischen Gebiet gehörigen *Euploea*'s vertreten wird; bei diesen ist das Schwarz nicht speciell den Flügeladern gefolgt, sondern hat sich über die ganze Flügelfläche gleichmässig mit dem ursprünglichen Rot oder Orange vermengt und so eine eigentümliche, allgemeine, braune Farbe gebildet, nur etwas in der Nuance bei den Arten verschieden, aber worin nun der fortschreitende Verblassungsprozess hier und dort erst weisse Punkte entstehen lässt, die sich später — wie wir oben bereits sahen — zu Streifen und Flecken ausbreiten und endlich das uniforme Weiss hervorrufen werden, wozu die andere Richtung durch das langsame Verschwinden des Schwarz auf den Flügeladern gleichfalls kommen wird.

Wir sehen also hier den Prozess der Farbenevolution unter

diesen ostindischen Danaiden im grossen Umfange und längs zweier grosser Wege, abgesehen von den vielen örtlichen, sexuellen, und individuellen Unterschieden, die noch daneben auftreten, verlaufen; aber warum ist dies nun dort so verschieden von dem, was die afrikanischen (*Amauris* HB.) und südamerikanischen ebenfalls örtlich differentiierten Danaidenformen zeigen, welche auch derselben Farbenevolution unterworfen sind, aber darin wieder ganz andern Wegen gefolgt sind? Wir können die Frage nicht anders beantworten, als dadurch, dass wir nach Massgabe des bereits in dieser Hinsicht anderswo Erfahrenen, auch hier annehmen, dass örtliche, nämlich speciell in Ost-Indien bestehende Einflüsse, in diesem Fall die Evolution beherrscht haben, insofern nämlich dass sie, ohne ihr Wesen zu ändern, sie gezwungen haben einer bestimmten Richtung zu folgen. Und das wohl vermutlich ursprünglich auf zwei verschiednen Plätzen erster Niederlassung, auf welchen dann jeder der beiden durch seinen speciellen Einfluss eine andere Richtung verursachte, die einmal angenommen auch dann noch bei den derselben unterworfenen Tieren herrschen blieb, als sie sich später auch in andere Gegenden ausbreiteten, wodurch es kam, dass so in den verschiedenen Strichen des indo-australischen Gebietes die Tiere beider Richtungen neben einander leben. Diese Auffassung findet dann auch vollkommen Bestätigung in der Thatsache, dass wir bei vielen andern Schmetterlingen aus derselben Fauna ganz denselben Entwicklungsgang der Farbenevolution beobachten können und deshalb annehmen dürfen, dass auch auf sie derselbe Einfluss gewirkt hat und diese Evolution sie auf dieselbe Weise beherrscht hat; insoweit sie nämlich dafür empfänglich waren, was jedoch bei ihnen meist nicht so allgemein der Fall gewesen zu sein scheint wie bei den Danaiden. Und zwar auch in beiden Richtungen, die wir bei ihnen ebenfalls wiederfinden.

So ist *Eronia* HB. ein afrikanisches Geschlecht der Pieriden, das sich ebenso wie die Danaiden nach Ost-Indien ausbreitend dort eine eigentümliche Form als *Nepheronia* BUTL. abgesondert, angenommen hat; und zwar in genau derselben Richtung der Farbenevolution wie die Danaiden von dem *Juventa-*

typus, sodass man dann auch angenommen hat dass die indische *N. Valeria* CRAM., dort solche Danaiden mimicrierte. Und dasselbe kann man auch bei einigen Nymphaliden aus derselben Fauna wiederfinden, wie bei *Hestina mimetica* BUTL. und vor allem bei den zu den Satyriden gehörenden Genera *Zethera* FELDER und *Amachania* HEW., deren Arten typisch solchen *Danais*- oder *Hestia*-Arten gleichen. Die den *Euploea*'s eigentümliche Richtung findet man dagegen sehr prononciert bei dem oben bereits wegen seiner Empfindlichkeit für solche Einwirkungen erwähnte Nymphaliden-Genus *Hypolimnas*, welches sicherlich auch wohl gleichfalls aus Afrika stammt. Während nämlich wie oben auf Seite 71 bereits besprochen ist, das ♀ von *H. Misippus* L. auf denselben Standpunkt der Farbenevolution stehen geblieben ist wie *Danais Chrysippus* L., sind andere Arten dieses Genus in der indo-australischen Fauna denselben Weg in der Farbenevolution wie die *Euploea*'s gefolgt. *H. anomala* WALL. gleicht in beiden Geschlechtern stark diesem Genus; er hat sogar, ebenso wie einige Arten davon — vor allem *E. Midamus* L. und vermutlich deshalb auch aus denselben Gründen — bisweilen die Fähigkeit erhalten, eine blaue Interferenzfarbe anzunehmen. Auch eine der weiblichen Formen von *H. bolina* L. gleicht aus demselben Grunde einer *Euploea*. Bei dieser Art nämlich, deren ♂♂ in der Form *Auge* CRAM. oder *Lasinassa* CRAM. in einer starken *Epistase* verharren und nirgends irgend einen nennenswerten Unterschied zeigen, hat die evolutionelle Veränderung der ♀♀ offenbar viel später angefangen und sich normal in derselben Richtung fortbewegt, wie diejenige der ♂♂, wie sich dies in den *Iphigenia* CRAM. und *Alcmene* CRAM. genannten ♀♀ erkennen lässt, welche auch noch Ueberbleibsel der ursprünglichen roten Farbe zeigen und wovon manche nach gänzlichem Verlust dieser letzteren sich stark dem männlichen Farbentypus nähern, sogar einige vom indischen Festland und von den Andaman-Inseln ganz und gar die *Auge*-Form besitzen. Dass dies die normale Farbenevolution dieser Art ist, geht doch aus dem Umstand hervor dass sie auch bei verschiedenen afrikanischen *Hypolimnas*arten offenbar hauptsächlich denselben Weg verfolgt. Aber daneben sind

nun die ♀♀ dieser Art auch unter einen andern Einfluss gekommen und zwar, wie die *Perimele* CRAM., unter denselben, welcher den Farbentypus der *Euploea*'s hervorgerufen hat, der auch aus demselben Grunde wie bereits soeben gesagt ist, durch eine andere verwandte Art *H. anomala* WALL. und zwar in beiden Geschlechtern angenommen ist. Dieser Farbentypus kommt nun in dem indischen Archipel zugleich neben der normalen, wenn auch noch stets in der Minderheit vor, doch in mehr östlichen Strichen, wie auf den Fidschi-Inseln in Polynesien scheint sie wohl überwiegend zu sein, während sogar, wie aus den vielen Uebergangsformen zu schliessen ist, dort, wo übrigens die weibliche Form *Iphigenia* CRAM. bereits weit fortgeschritten ist, offenbar dieser Einfluss noch stets seine Wirkung auf sie ausübt. Zugleich tritt hierbei nun besonders eine Neigung zum Verblassen auf, welche die Form der Fidschi-Inseln bereits als *H. pallescens* BUTL. hat unterscheiden lassen, aber vor allem auf den Tonga-Inseln, wo übrigens auch noch solche Uebergänge vorhanden sind, die Farbe sogar bis zu sehr hell Ockergelb übergehen lässt, was jedoch auch bei einzelnen Individuen auf Java vorkommt, und dort als die Form *Antigone* CRAM. bekannt ist. Wiewohl dort übrigens die Neigung zur Verblassung in der *Alcmene*-form sich ebenso wie bei den *Euploea*'s mehr in der Bildung von weissen Flecken offenbart. So verfolgen diese ♀♀ dort selbständig den Prozess der Farbenevolution ohne den durch das ♂ erreichten Standpunkt zu durchlaufen. Derselbe *Euploea*-farbentypus wird noch bei einer andern *Nymphalide*, dem ♀ von *Euripus Halitherses* DOUBL. angetroffen, gleichfalls bisweilen mit der erwähnten blauen Interferenzfarbe; und sehr fiel es mir einmal auf, als ich in Puspa auf Ost-Java sowohl dies ♀ wie auch die obengenannte *Hypolimnas anomala* WALL. antraf, beide dort in derselben Gegend auch mit jener blauen Farbe verziert und das in vollkommen derselben Nuance, weil mir dies doch in offenbarem Widerspruch zu stehen schien mit der Behauptung, dass diese beiden Schmetterlingsarten *Euploea*'s und zwar speciell das ♂ von *E. Midamus* L. nachahmen sollen. WALLACE dem dies wie auch DARWIN bereits als Baustoff für Mimicrybetrachtungen gedient hat,

sagt nämlich, dass das ♀ dieses *Hypolimnas* braun sei und ferner einen bläulichen Glanz besässe — was an und für sich bereits unrichtig ist da dieser Glanz gerade allein bei dem ♂ und dann auch noch nicht immer vorrkomt, — und auf die Weise genau *Euploea Midamus* L. nachahmen soll. Dieser letztere Schmetterling, der überall auf Java sehr zahlreich vorkommt, und stets jene Interferenzfarbe besitzt, der also in dieser Hinsicht nicht irgendwelchem lokalen Einfluss unterworfen ist, fehlte nun in der That auch dort in Puspa nicht, aber es zeigte sich dass die Nuance des Blau auf seinen Flügeln beim Vergleichen so sehr von der Nuance dieser Farbe bei dem beiden andern genannten Schmetterlingen abwich, dass es mir bei dem ersten Anblick sogleich auffiel. Wäre dort nun von Mimicry die Rede gewesen, dann würde sich dies schwer erklären lassen, schreibt man gleichwohl das Auftreten dieser Interferenzfarbe dort bei den beiden genannten Schmetterlingsarten, welche sie anderswo häufig nicht besitzen, einem örtlichen Einfluss zu, dann lässt es sich dagegen auch sehr gut begreifen, wie sie bei dieser beiden dann auch vollkommen in gleicher Weise und daher auch in derselben Nuance vorkam, hingegen aber in dieser Hinsicht bei *E. Midamus* L. ♂, bei dem sie nicht durch dieselbe örtliche Ursache sondern erblich entstanden ist, eine andere Nuance zeigte. Auffallend ist est hierbei wie das Studium einer den *Euploea*'s hinsichtlich der Farbe so gleichen Art wie *Hypolimnas anomala* WALL. das, was oben über diesen Gegenstand bei der Besprechung der *Euploea*'s gesagt ist, bestätigt. Ein Exemplar dieser Art aus einem sehr östlichen Strich des indo-australischen Gebietes, von dem Inselchen Kiri-Kiri nämlich, östlich von Neu-Guinea gelegen, zeigt um alle Flügel einen weissen Rand, noch nicht so breit, aber offenbar von derselben Art, wie diejenige, welcher, wie auf Seite 94 berichtet wurde, verschiedene *Euploea*'s von den Kei-Inseln, westlich von Neu-Guinea, kennzeichnet. Deutlich erkennbar ist dann auch hier ebenso wie auf jenen Inseln derselbe östliche Einfluss im Spiel aber ebenso deutlich ist dies auch hier wie dort, nicht in dem Sinne dass derselbe unmittelbar das Weiss entstehen lässt, sondern so zu verstehen, dass er

ausschliesslich die vorhandene Neigung zur Farbenevolution, die nämlich zur Verblassung, unterstützt oder befördert, und dabei in einer bestimmten Gestalt und zwar in beiden Gegenden in derselben, auftreten lässt. Denn eine Vergleichung von Exemplaren dieser Art von verschiedenen Inseln lässt deutlich erkennen, dass darin die Neigung zum Verblassen auch anderswo bereits sehr erkennbar ist, und bisweilen wie auf Sumatra und Batschan schon das Entstehen von weissen oder weislichen Flecken, vor allem auf der Unterseite der Hinterflügel, verursacht; nur noch nicht so stark und in der Form, wie dies auf Kiri-Kiri der Fall ist, wo obendrein auch die Neigung zur weiteren Verblassung, abgesehen von dem weissen Rand, hier und dort deutlich wahrzunehmen ist.

Aussergewöhnlich stark jedoch scheint der gleiche Einfluss auf viele *Papilio*'s aus derselben Fauna eingewirkt zu haben, sodass in diesem Genus dort sehr viele Arten vorkommen, die, in einigen Fällen sogar sehr stark, in der Farbe den erwähnten Danaiden gleichen und darum auch stets als echte Mimicry-Beispiele genannt werden. Wiewohl ein Schmetterlingskenner wie weiland Dr. STAUDINGER sich nicht durch solche Modeauffassungen beeinflussen liess, sondern mit Recht bei der Besprechung von *Pap. Encelades* BSD. und *P. Veiovis* HEW. von Celebes bemerkte: „Beide Arten können zu der Gruppe der nachahmenden oder mimetischen indischen Papilionen gerechnet werden, obwohl sie in Wirklichkeit keiner mir bekannten Art einer andern Gattung nahekommen“. In der That gleichen sie — und dasselbe gilt auch für die beiden obengenannten Nymphalidenarten — auch nicht andern Arten, sondern haben allein denselben allgemeinen Typus, der, wie wir sahen, so vielen Danaiden eigentümlich ist. Und darum ist die Aehnlichkeit, welche sie mit denselben zeigen dann auch keine Mimicry, sondern bloss die Folge des Umstandes, dass ihre Färbung unter dieselben Einflüsse geraten ist, welche diejenige dieser Danaiden beherrschen. Unter diesen *Papilio*'s findet man dann auch beide Richtugen wieder: bei *P. paradoxa* ZINKEN, *P. Caunus* WESTW. und einigen andern Arten den *Euploea*typus, bei *P. Veiovis* HEW., *Idaeoides* HEW., *Macareus* GODT. und noch einigen

den Typus von *Danais Juventa* CRAM.. Endlich werden noch in einer offenbar gleichfalls für dergleichen Einfluss sehr empfänglichen Familie von Heteroceren aus demselben Gebiet, unter den Zygaeniden, Arten angetroffen, von denen *Pompelon marginata* GUÉR. und etwas auch *Amesia euploeoides* H.—SCH. den *Euploea*typus, jedoch *Isbarta pierioides* H.—SCH. und *Isbarta imitans* BUTL. den *Juventa*typus wiedergeben. Dass in diesen beiden Familien sowohl in derjenigen der Papilioniden als jener der Zygaeniden für solche Einwirkungen bisweilen eine besondere Empfänglichkeit vorhanden ist spielt hierbei sicherlich auch eine belangreiche Rolle, wie dann auch weiter oben bereits auf die grosse Bedeutung der Empfänglichkeit dafür hingewiesen ist. Von allen diesen mimicrierenden *Papilio*'s haben auch die Raupen und Puppen eine gänzlich von den andern Arten dieses Genus abweichende und was die ersten betrifft, selbst auch mehr oder weniger mimicrierende Gestalt, und zwar haben sie dies offenbar später bekommen, da doch nach MARTIN eine derartige von ihm beschriebene Raupe in den ersten Stadien ihrer Entwicklung mit jener der Raupen von *Memnon*typus übereinstimmt und sogar noch mehr als diese auf den Typus der Ornithopterenraupen zurückweist. Und von den Zygaeniden ist die Metamorphose noch nicht so bekannt; von einer von mir gezüchteten Art, *Histia libelluloides* H.—SCH. glich die Raupe sehr der von *Papilio aristolochiae* F..

In Amerika ist dasselbe der Fall; so findet man dort auch eine auf dieselben Gründe sich stützende Uebereinstimmung in der Farbe zwischen Arten der Genera *Perhybris* HB. und *Dismorphia* HB. und süd-amerikanischen Danaiden, vor allen von Genus *Ithomia* HB.. Auch zwischen Heliconiden und Danaiden und noch zwischen vielen andern Arten von verschiedenen Genera und Familien kommt dort solch eine Aehnlichkeit in der Farbe, der sogenannte *Homoeochromatismus* vor. In der englischen Zeitschrift *Nature* vom *20 Juni 1895* wird berichtet über eine Vortrag, den BLANDFORD hierüber in der *Royal Society* gehalten hat; und noch mehr andere Entomologen, die Süd-Amerika bereist haben, sogar BATES schon machen davon Meldung.

In Afrika findet man dies ebenfalls; es ist die *Acraea*type, welche dort dominiert und offenbar die Folge eines speciell lokalen Einflusses ist, der dort das Auftreten des Schwarz, während des Verlaufes der Farbenevolution wieder auf eine andre Weise als bei den indo-australischen Danaiden geschehen lässt; als eine Menge schwarzer Fleckchen nämlich vor allem nahe bei der Wurzel der Hinterflügel vorkommend, und ferner als feine schwarze Linien, welche auf und bisweilen auch zwischen den Adern dieser Flügel gefunden werden, dort gerade wo solche Fleckchen fehlen. Ausser bei vielen Acraeiden findet man dies bei allerlei afrikanischen Rhopaloceren wieder sehr stark, z.B. bei *Hypolimuas Eurytus* CLERCK und *H. dolomena* HEW., wie auch bei der Lycaenide *Pentila amenaida* ROGERS & MONTEIRO; in etwas geringerem Grade bei der Lycaenide *Alaena Amazoula* BSD., welche dann auch irrtümlich als eine Acraeide beschrieben und classificiert ist; bei *Druryia Antimachus* DRURY, und sogar noch, was die Streifen betrifft, bei *Papilio Zalmoxis*, HEW., wie sehr diese übrigens in der Farbe verschieden ist. Solche lokalen Einflüsse sind dort übrigens wohl alle jene vor allem von TRIMEN erwähnten Farbenübereinstimmungen zuzuschreiben, welche zwischen allerlei verschiedenen Rhopaloceren unter einander wie auch zwischen diesen und den Formen von *Papilio Merope* CRAM. angetroffen werden, von welchen auf Seite 69 bereits die Rede gewesen ist. Demzufolge sind diese ♀ Formen im Laufe ihrer Farbenevolution so in dieselbe Richtung gelenkt wie die andrer afrikanischer Schmetterlinge, und ist auf diese Weise wieder ein Faktor für die bei denselben vorgegebenen Mimicry entstanden. Und hierbei kann es nun auch wieder geschehen, dass solche einander sehr ähnlichen und in derselben Gegend lebenden Schmetterlinge, weil sie auf demselben Standpunkt von Farbenevolution stehen und unter denselben Einflüssen darin auch gleichermaassen einige kleine Veränderungen in der Farbenzeichnung erfahren — wie solches oben zwischen *Pap. Memnon* L. *Achates* CRAM. und *P. Coon* F. angewiesen ist — was dann ihre gegenseitige Aehnlichkeit noch wesentlich erhöht. Dass bei alledem in solcher Gleichheit kein Streben

zur Nachahmung zu suchen ist, geht z.B. doch deutlich aus der, wie wir bereits gesehen haben, schon von Dr. STAUDINGER sehr mit Recht erwähnten Thatsache hervor, dass dieselbe in vielen Fällen sich nur auf einen allgemeinen Typus aber nicht auf eine bestimmte Art bezieht.

Wo wir dann auch bisweilen solch ein gut charakterisiertes Genus in einer bestimmten Gegend finden, deren Eigentümlichkeit in der Färbung dort auch von verschiedenen Schmetterlingen von andern Geschlechtern und Familien nachgeahmt zu werden scheint, wie dies z.B. mit dem Genus *Tenaris* HB. auf Neu-Guinea der Fall ist, dann dürfen wir auch dort wohl die Wirkung eines derartigen örtlichen Einflusses vermuten.

Auch die so aussergewöhnlich starke Aehnlichkeit zwischen *Papilio Laglaizei* DEPUISET (*Alcidinus* BUTL.) und *Nyctalemon agathyrsus* KIRSCH (*Alcidus Orontes* L.), die neben einander auf den Aru-Inseln leben, beide jedoch wie RIBBE berichtet, von Vögeln gefressen werden, und für welche also auch der angenommene Nutzen dieser Aehnlichkeit dort nicht besteht, wird wohl in derselben Weise aufgefasst werden müssen. Und ebenso die zwischen beiden auf den Kei-Inseln und den Molukken neben einander lebenden *Hamadryas Zoilus* F. und *Nyctemera pellex* L.

Es ist gleichwohl nicht allein die Farbenzeichnung welche so durch örtliche Einflüsse beherrscht wird, auch mit der Gestalt des Körpers ist dies der Fall. Nicht immer sind sicherlich örtliche Eigentümlichkeiten solcher Art auch örtlichen Einflüssen zuzuschreiben. So wird die Thatsache, dass die gleichen Schmetterlingarten auf Celebes meist grösser sind als auf Java vermutlich wohl anweisen dass die allgemein die Lepidopteren beherrschende evolutionelle Neigung zur Verkleinerung der Flügel auf der erstgenannten Insel noch weniger schnell fortgeschritten ist als auf der anderen. So glaube ich auch, in der von WALLACE entdeckten und natürlich auch bereits in Verbindung mit seiner geliebten Theorie auf sehr gesuchte Weise explicierten Biegung der Flügelform, welche vielen Rhopaloceren auf erstgenannter Insel eigentümlich ist, eine Erscheinung zu sehen, worin

dieselbe evolutionelle Neigung sich auf dieser Insel auf eine Weise kennbar macht, wie sie anderswo nicht oder nicht mehr vorkommt. Aber dagegen scheint mir die bedeutend geringere Körpergrösse welche die als *Richmondia* GRAIZ abgetrennte Rasse von *Ornithoptera Priamus* L. von allen den anderen Rassen dieser Art unterscheidet, allerdings klimatologischem Einfluss zugeschrieben werden zu müssen, da doch diese Rasse in S. O. Australien lebend auch die einzige ist, die ausserhalb des Wendekreises angetroffen wird, und demnach unter Bedingungen, welche klimatologisch sich stark von jenen unterscheiden, unter denen ihre tropischen Verwandten leben. Aber darum braucht dieser Einfluss nicht direkt zu sein. Sehr wahrscheinlich wird demzufolge die Pflanze, auf welcher die Raupe dort lebt, auch weniger kräftig entwickelt sein und deshalb auch weniger Nahrungswert für sie besitzen als die tropischen *Aristolochia*'s mit deren Blättern die Raupen der anderen Rassen sich nähren. Sahen wir doch bereits auf Seite 87 wie auch auf Java die schwächere oder kräftigere Entwickelung der Pflanzen je nachdem dort Trockenheit oder Regenzeit herrscht anf die Körpergrösse der darauf lebenden Raupen wie auch der daraus entstehenden *Imagines* zurückwirkt.

Ebenso muss man diesen lokalen Einfluss annehmen bei der weniger bekannten Thatsache, welche ich irgendwo — wo, ist mir entfallen — verzeichnet fand, dass sich bei dem obenerwähnten in Ost-Indien gebildeten Pieridengenus *Nepheronia* auch Duftschuppen entwickelt haben von derselben Gestalt, wie sie auch bei den *Euploea*'s dort entstanden sind; während die afrikanischen Danaiden, aus welchen die *Euploea*'s differentiiert sind, auch wohl Duftschuppen besitzen, jedoch auf einer andern Stelle; sodass auch hierin beide, als sie von Afrika nach Ost-Indien gezogen waren, eine gleiche Veränderung der Organe erfahren haben.

In diesem Falle könnte man sogar wohl geneigt sein an einen gewissen korrelativen Zusammenhang zwischen der stattgehabten Farbenevolution und dieser Formveränderung zu denken; und ebenso wo man in dem oben bereits erwähnten Fall bei einer *Hypolimnas*- und einer *Halitherses*-

Art, dort wo sie die dem Genus *Euploea* eigentümliche Farbe erlangt haben, nun auch bisweilen die blaue Interferenzfarbe auftreten sieht, die wiederum verschiedenen *Euploea*-Arten eigentümlich ist und auf einer Formveränderung einiger Flügelschuppen beruhen muss. Doch kann in diesen Fällen auch wohl selbständige Evolution bestehen; in dem letzteren kann vielleicht auch ohne Korrelation wohl eine gleiche Ursache eine gleiche Wirkung zeigen. Denn es scheint wohl, dass die Farbe des Pigmentes in den Flügelschuppen für das Auftreten der Interferenzfarben auf diesen nicht gleichgültig ist, sondern die eine Pigmentfarbe dies bequemer macht als die andere.

Keine Korrelation wenigstens scheint die Interferenzfarben hervorzurufen, welche die sicherlich örtlichen Einflüssen zuzuschreibenen ♂♂ von *Ornithoptera Priamus* L. als *Lydius* FELDER, *Croesus* WALL. oder *Urvilliana* GUÉR. bekannt, auf verschiedenen Inseln zeigen und welcher auch eine Formveränderung der Flügelschuppen zu Grunde liegen muss.

Sehr stark zeigt sich ebenso dieser geographische Einfluss bei der eigenartigen, verlängerten Flügelform der Rhopaloceren in Süd-Amerika, allgemein bereits durch die am längsten dort wohnende Schmetterlingsfamilien der Heliconiden und amerikanischen Danaiden angenommen; wie er nämlich auch die offenbar später nach Süd-Amerika gekommen Papilioniden, Pieriden und Acraeiden in jene Richtung drängt, ohne dass es ihm jedoch noch vollständig gelungen ist. So dass von diesen Familien immer noch viele Arten, für jenen Einfluss noch nicht genügend empfänglich, ihre ursprüngliche Flügelform behalten haben, während andrerseits auch bei vielen die verlängerte örtliche Form bereits angetroffen wird, wodurch dann, vor allen wenn dies mit den soeben besprochenen *Homoeochromatismus* zusammenfällt, Fälle von Aehnlichkeit entstehen, welche stets zu den bekanntesten Beispielen von Mimicry gerechnet sind.

Während BATES das Bestehen jener lokalen Einflüsse hinsichtlich der Färbung der Lepidopteren anerkennt, glaubte er jedoch in der ebenfalls von ihm beobachteten Thatsache, dass dann die gleiche Färbung an derselben Stelle auch bei

verschiedenen Arten wieder gefunden wird, wiederum eine Verstärkung seiner Mimicryauffassung zu sehen, alsob nämlich in den Fällen, in welchen Tiere in solchen Verhältniss zu einander stehen, dieselbe sogar das Nachahmen von örtlichen Unterschieden hervorrufen soll.

Und in dem gleichen Ideengang sind WALLACE und viele andere ihm gefolgt. Denjenigen, der nicht durch diese Irrlehre verblendet ist, kann jedoch wohl nicht befremden dass, wenn verschiedene für lokale Einflüsse empfängliche irgendwo neben einander lebende Tierarten an diesem Orte in Folge einer gleichen derartigen Einwirkung eine gewisse Aehnlichkeit erhalten, Individuen dieser selben Arten, welche anderswo ebenso andern lokalen Einflüssen ausgesetzt sind, dort auch aus denselben Gründen den Einfluss davon empfinden, und so einander ähnlich werden.

So ist dann in dieser unbekannten Wirkung der sogenannten geographischen Einflüsse auch wieder ein belangreicher Faktor der sogenannten Mimicry-Fälle gelegen, worauf jedoch noch keineswegs genügend die Aufmerksamkeit gerichtet ist und dass wohl, weil derselbe auch schon wieder ohne die Thatsache der selbständigen Evolution der einzelnen Organismus-Einheiten und damit der Erscheinung der Farbenevolution, nicht verstanden werden kann. Denn, wiewohl mir dies bisher noch allein was die Tiere meines speciellen Studiums, die Lepidopteren, betrifft, bekannt geworden ist, so zweifle ich doch nicht daran, dass spätere eingehendere Studien dasselbe auch hinsichtlich andrer Tierklassen lehren werden. Wo ich z.B. in den *Trans. Ent. Soc. of London 1891* von J. GAHAN zehn Arten (?) der südamerikanischen Coleopterengenera *Lena* und *Diabrotica* abgebildet und beschrieben finde, in verschiedenen Gegenden neben einander vorkommend, und dass in der Weise, dass die in derselben Gegend wohnenden Arten beider Genera stets einander ähnlich sein sollen, und dies natürlich wieder als ein starkes Beispiel von Mimicry aufgefasst wird — wiewohl auch die Art des Schutzes, welcher in einem dieser Genera dann stattfinden müsste, absolut nicht nachgewiesen ist — dann vermute ich darin auch wohl wieder solch einen Fall von Einwirkung lokaler Ein-

flüsse, wobei von Schutz und demnach von Mimicry keine Rede ist. Und wenn ich sehe, wie z.B. E. WASMANN (*Die Myrmecophilen und Termitophilen* in dem *Compte-rendu des séances du 3ième congrès international de zoologie*) berichtet, dass einige Ameisengäste eine sehr starke Aehnlichkeit besitzen mit den Ameisen, bei denen sie leben, sowohl was die Gestalt als auch was die Farbe betrifft, wie auch dass ausschliesslich auf Madagaskar und zwar in zwei verschiedenen Familien solcher Ameisengäste eine eigenartige Geweihform in der Fühlerbildung vorkommt, welche auch in denselben Familien anderswo fehlt, dann will es mich dünken, dass hierbei von derselben Erscheinung die Rede ist, wie die, auf welche ich hier die Aufmerksamkeit lenkte. Aber ob die Wahrnehmung von SEITZ — angenommen dass sie ganz richtig ist, — dass er auf dem Monte Carvocado in Brasilien eine Wespe, einen Schmetterling, eine Wanze und eine Heuschrecke antraf, welche alle sosehr einander glichen, dass er, da doch die erstere schmerzhafte Stiche zufügen konnte, hierin einen bemerkenswerten Fall von Mimicry zu konstatieren glaubt, derselben Ursache zugeschrieben werden muss, kann von mir, ohne jene Tiere genauer zu kennen, nicht festgestellt werden. Auch andere der erwähnten Mimicryfaktoren können hier aufgetreten sein und auch wohl nicht bei jedem Tier dieselben. Gleichwohl ist es auch in solchen Fällen nicht immer möglich mit einiger Wahrscheinlichkeit nachzuweisen ob dabei von solchen lokalen Einflüssen oder aber rein von *Homoeogenesis* die Rede ist. Z.B. was die von O. BÜRGER berichtete grosse Uebereinstimmung betrifft, im Aeusseren der giftigen *Elaps*- und harmlosen *Erythrolampus*-schlangen in Süd-Amerika. Das eine scheint hier ebenso möglich, wie das andere. Hinsichtlich der Aehnlichkeit zwischen dem schwarzen Panter (*Felis pardus* L. *niger*) und dem Lutung (*Semnopithecus maurus* CUV.), welche zwischen diesen schlanken, schwarzen, langgeschwänzten, wenig an Grösse verschiedenen und beide auf Bäumen lebenden Tieren mir auf Java einmal stark ins Auge fiel, können wir uns wohl für *Homoeogenesis* entscheiden. Es ist doch bekannt, dass der Lutung in seiner Jugend rot ist und aus einer Ver-

gleichung mit dem ihm sehr nahe verwandten *S. pyrrhus* HORSF., der immer rot ist, geht deshalb hervor, dass er früher ebenfalls rot gewesen sein wird, aber in Folge eines Prozesses von Farbenevolution, dem er unterworfen war, schwarz geworden ist. Und der schwarze Panter ist nichts anders als solch Exemplar von *Felis pardus*, dass bereits weiter als andere fortgeschritten ist im Verlauf der Farbenevolution, welche bei diesen ebenso wie bei einigen anderen *Felis*arten sich in einer Zunahme von Schwarz offenbart, dass dabei zuerst als kreisförmige Flecken auftritt, um sich später zu einer uniformen schwarzen Farbe auszubreiten. Bei keinem dieser beiden Tieren ist demnach lokaler Einfluss die Ursache ihrer schwarzen Farbe, sondern bei beiden derselbe Prozess von Farbenevolution, in welcher sie gleich weit fortgeschritten sind.

Aber nicht jede Farbenengleichheit oder jeder Farbenunterschied ist deshalb einem örtlichen Einfluss zuzuschreiben. Die Farbenevolution spielt in dieser Hinseiht eine viel grössere Rolle und obendrein wirkt jener Einfluss, wie ich bereits bemerkte, allein in Verbindung mit dieser.

Die Schmetterlinge, welche von BATESON bei Gelegenheit des 4ten internationalen zoologischen Kongresses in Cambridge zum Beweise solcher Einflüsse vorgeführt wurden, zeigten wohl nur Beispiele des ungleichen Verlaufes der Farbenevolution. So ist es auch mit den bekannten Formen *Ichnusa* BON. und *turcica* STDGR. von *Vanessa urticae* L., abgesehen davon dass nämlich auf den schnelleren oder langsameren Verlauf dieser Evolution auf bestimmten Plätzen auch der örtliche Einfluss sich sicherlich geltend machen, und auf diese Weise zum Entstehen solcher Rassen mitwirken kann.

Die schon in meinem Aufsatz *Ueber die Farbenevolution der Pieriden* besprochene Thatsache, dass man bisweilen Exemplare von Schmetterlingen, die gänzlich eine Farbenzeichnung zeigen, welche man als eine klimatologische Verschiedenheit beschaut, zwischen denen des sogenannten Typus antrifft, in Gegenden also, wo der vorausgesetzte klimatologische Einfluss nicht hat wirken können, weist auch deutlich darauf hin dass es dann nicht dieser Einfluss ist, der solch einen Unter-

schied hervorruft, sondern derselbe ausschliesslich die Folge ist von einer normal an dem einen Ort mehr als an einem andern fortgeschrittenen Farbenevolution, die jedoch ausnahmsweise bei einigen Individuen auch anderswo, wo dies normal nicht der Fall ist, vorkommen kann.

Und so glaube ich auch wohl, dass BÜRGER in dieser Hinsicht zu weit geht, wenn er in der Uebereinstimmung im Aussehen, in der Lebensweise und sogar in der Färbung zwischen gewissen Fischen aus dem Hochgebirge der tropischen Anden in Süd Amerika und jenen von der nördlichen Halbkugel so kurzweg mit GÜNTHER einen schlagenden geweis der Thatsache zu erkennen glaubt, dass unter ähnlichen äussern physikalischen Verhältnissen ähnliche Tierformen entstehen.

Es ist im Hinblick auf diese so allgemeine Neigung, solche Unterschiede kurzweg der Kälte oder Wärme zuzuschreiben, dass ich es wünschenswert finde, auch bei dieser Gelegenheit schon die Gleichheit der Farbe zu besprechen, welche so vielen Polartieren und solchen, welche auf hohen Gebirgen leben, eigentümlich ist, wiewohl die Mimicrytheorie darin eigentlich eine Anpassung sieht an die Farbe des Schnees und des Eises, welches an den Wohnplätzen solcher Tiere sich befindet, und dieser Gegenstand daher eigentlich besser ad XI behandelt werden müsste.

Es ist sicher nicht zu leugnen, dass man die Wärme auf die Körperfarbe von manchen Menschen einen gewissen Einfluss ausüben sieht; auch ist es wohl auffallend dass die dunkelsten Völker im der Gegend des Aequators und die hellsten in Nord-Europa sich befinden. Ebenso ist es eine Thatsache, dass viele an den Polen oder auf hohen Gebirgen lebende Tiere weiss sind oder wenigstens im Winter weiss werden. An und für sich folgt jedoch hieraus noch nicht mit der in wissenschaftlichen Fragen erforderlichen Vollständigkeit, dass das Auftreten der allgemeinen weissen Farbe in den letztgenannten Fällen mit Notwendigkeit wenigstens ausschliesslich der Kälte zugeschrieben werden muss; vielleicht ist dafür noch eine andere Erklärung sehr gut möglich.

Auch sogar eine Probe wie sie nach POULTON, von J. ROSS

gemacht worden ist, welcher auf seiner zweiten Polarreise einen amerikanischen Lemming, welcher in seiner Hütte sein Sommerkleid behalten hatte, plötzlich einer Kälte von 30° unter Null aussetzte mit dem Erfolg dass er bereits nach wenigen Stunden weiss zu werden begann und in einer Woche beinahe ganz weiss geworden war, bis das Tier nach 17 Tagen in Folge der Kälte starb, und es sich ergab, dass ein grosser Teil seiner Haare sehr schnell und stark gewachsen, jedoch nur an der Spitze weiss geworden war — ist hierfür noch nicht genügend. Dass hierbei nur von einer indirekten Thätigkeit des Nervensystems in Folge der Kälte die Rede sein kann, wird auch von POULTON anerkannt, aber die Wirkung war unter solchen Umständen so abnormal, dass man unwillkürlich an die Fälle bei Menschen denken muss, deren Haare in Folge eines heftigen Schreckens plötzlich weiss wurden. Wie ich auch bereits die Bemerkung von R. LYDEKKER fand, dass, falls der natürliche Lauf der Winterverfärbung derselbe wäre, häufig derartige Tiere mit nur an den Spitzen weiss gewordenen Haaren angetroffen wären, was jedoch keineswegs der Fall ist. Eigentlich geht aus diesem Versuch nichts anders hervor, als dass ein plötzliches Blossstellen an eine sehr starke Kälte bei einem Tier, welches bereits von Natur die Eigenschaft besass in der kalten Jahreszeit weisses Haar zu bekommen, Erscheinungen hervorrief, welche als eine krankhafte Entartung der Eigenschaft bei Kälte pigmentloses Haar zu erhalten, angesehen werden muss, eine Eigenschaft, die an und für sich jedoch nicht bezweifelt werden kann, also nicht bewiesen zu werden braucht.

Es ist wohl eine mehr als die gewöhnliche, nur auf den erwähnten auffallenden Thatsachen beruhende, oberflächliche, Behandlung dieses Gegenstandes nötig, will man in dieser Hinsicht zu einer wissenschaftlich annehmbaren Auffassung gelangen.

Stellen wir dazu in erster Linie die Thatsachen fest, und vergleichen wir dieselben mit einander.

Es giebt echte Polartiere, welche stets weiss sind, wie der Eisbär, die Schneeeule und zwei Arten nordischer Falken

(Hierofalco) und in dieser Hinsicht von ihren in gemässigteren Zonen lebenden Verwandten auffallend sich unterscheiden. Sind gleichwohl sicherlich die meisten Bärenarten gefärbt und viele sogar sehr dunkel, doch wird auch in dem Pelz des syrischen Bäres eine starke Entwicklung des Weiss beobachtet, während die genannten Vögel in ihrer ersten Jugend noch farbige Federn haben und deshalb phylogenetisch als von farbigen Arten abstammend angesehen werden müssen. Es giebt noch ein anderes Tier aus derselben Gegend, nämlich der Polarhase, welcher auch weiss ist und dies wohl meist bleibt, von dem jedoch einzelne Individuen immer eine grauere Farbe bekommen und auch die Jungen grau geboren werden, warum man auch annehmen muss, dass sie von Voreltern abstammen, die nicht ganz weiss waren. Sehr nahe verwandt mit ihm, wenn nicht dieselbe Art, ist der Schneehase im europäischen Hochgebirge, der jedoch nur im Winter weiss ist, wie dies dort auch mit dem Schneehuhn der Fall ist; und ebenso verwandt ist auch der irische Hase, der niemals weiss wird. Nach POULTON — dem ich vieles des hier Angeführten entlehne — wird der amerikanische Hase in den nördlichen Gegenden auch im Winter weiss und findet diese Veränderung um so eher statt, je nachdem sein Wohnplatz nördlicher ist und demnach der Winter da früher beginnt; in der Gegend der Hudsonsbai geschieht dies also früher und behält er auch dies Winterkleid länger als in Neu-Braunschweig. Im Süden der Vereinigten Staaten nimmt er jedoch niemals das Winterkleid an, und solch ein Tier in Neu-Braunschweig in einer warmen Scheune gehalten, behielt auch während des ganzen Winters das Sommerkleid. Der Hermelin soll im Hochgebirge von Schottland immer weiss sein und wird in aller einigermassen nördlichen Gegenden im Winter so; bisweilen geschieht dies sogar so südlich wie in Cornwallis; aber meist wird es doch in den gemässigteren Gegenden des Winters nicht oder wenigstens nicht rein weiss.

Mit dem Moorhuhn (*Lagopus albus* GM.) findet auch etwas derartiges statt. Ueberall im Norden wird dieser Vogel im Winter fast ganz weiss, während sein Sommerkleid wenig weiss zeigt, aber allein auf den brittischen Inseln trägt er

stets das Sommerkleid, und wird darum wohl als das schottische Schneehuhn (*Lagopus scoticus* LATH.) unterschieden, während es nur ausnahmsweise Individuen giebt, die im Winter auch viele weisse Federn haben. Da nun nach BREHM auch das Federkleid der jungen Vögel von *Lagopus albus* GM. mit dem von *Lagopus scoticus* LATH. übereinstimmt, darf man annehmen dass das Winterkleid dieser Art ein erst später erlangte Eigenschaft darstellt, keineswegs wie WALLACE im Interesse seiner Schutztheorie, vollkommen im Streit mit dieser Thatsache, behauptet, dass auch die brittischen Vögel ursprünglich im Winter weiss gewesen sein werden, aber diese Eigenschaft, da das Klima, in welchem sie jetzt leben, den Nutzen dieses Schutzes wegnimmt, verloren haben. Sodass dann auch die einzelnen Fälle in denen dies noch vorkommt, nicht, wie WALLACE glaubt, solche von Atavismus sein werden, sondern solche, bei denen die fortschreitende Evolution, welche das Weiss entstehen lässt, dort eben aufzutreten beginnt. Das Wiesel wird des Winters niemals ganz weiss, und zum Teil weiss auch nur in ganz nördlichen Strichen. Vom Polarfuchs werden sogar in den Polargegenden im Winter nur einige Individuen weiss, während viele andere sowohl im Winter als im Sommer in verschiedenen Nuancen und sogar sehr dunkel gefärbt bleiben. Auf dem hohen Gebirge des westlichen Nord-Amerika leben verschiedene Rassen oder Arten wilder Schafe, welche sich auch durch allerlei Uebergänge zwischen Schwarz und Weiss unterscheiden und unter denen *Ovis Dalli* NELS. bereits ganz weiss ist. Bei dem Tiger nehmen im südlichen Siberien die weissen Haare stark zu und färben so das Tier viel heller als in Indien; mit dem Panther aus Korea ist dasselbe der Fall; eine Tigerart, der Irbis, welche viel weisser ist als alle ihre Verwandten lebt auch in viel kälteren Gegenden, nämlich in dem mittelasiatischen Bergland. Aber dagegen giebt es auch in kalten nördlichen Gegenden lebende Tiere wie der Vielfrass, der Rabe und der Zobel, und sogar echte Polartiere wie der Moschusochse und das wilde Renntier, die niemals gänzlich weiss werden. Jeder der nun mit den Erscheinungen der Farbenevolution bekannt ist, wird in diesem allem unver-

kennbar einen sehr allgemeinen, auf die allen Evolutionen eigentümliche, äusserst langsame und ungleichmässige Weíse verlaufenden Prozess von Farbenverblassung erkennen, durch welche farbige Tierarten weiss werden und in dem nun allerlei verschiedene Standpunkte von Veränderung durch verschiedene Tierarten vertreten sind, während auch einige die nötige Empfindlichkeit dafür noch nicht besitzend, noch vollkommen unverändert geblieben sind. Woraus also folgt, dass jene Veränderung nicht durch irgendwelche absolute Lebensnotwendigkeit zu Stande gebracht wird, sondern eine rein evolutionelle Erscheinung sein muss, welche also auch wohl nicht durch eine kalte Temperatur verursacht werden kann, sondern durch dieselbe nur stark befördert zu werden scheint. Was übrigens die Thatsache betrifft, des sich hierbei zeigenden Farbenwechsels im Sommer- und Winterkleid und zwar bei dem einen in stärkerem, bei dem andern in geringerem Grade, so ist dies wohl vollkommen analog dem Saisonunterschiede in der Farbenzeichnung der Lepidopteren, welcher von mir als Erscheinung der Farbenevolution in meiner obererwähnten Schrift „*Die Farbenevolution bei den Pieriden*" ausführlich erklärt ist; nämlich als eine Uebergangserscheinung dieser Evolution dort, wo der Verlauf dieses Veränderungsprozesses durch den Einfluss ungleich und periodisch auftretender Reize beherrscht wird. Wie vorsichtig man übrigens hierbei sein muss, lehrt ein Beispiel aus der Insektenwelt. Bei einer sehr nördlich in Labrador noch lebenden *Colias*art, *C. Pelidne* BSD., ist das ♂ mattgelb und das ♀ weiss. Und auch *C. Hecla* LEF. *var. glacialis* MCLACHL. aus Groenland ist blassgelb. Auch hier würde man also sehr geneigt sein können an eine Farbenverblassung in Folge des kalten Klima's zu denken. Aber auch bei in gemässigten Strichen lebenden *Colias*arten kommen weisse vor, und *C. Hecla* LEF. *var. Sulitelma* CHR. AURIV., welche gleichfalls in Groenland lebt, ist ebenso lebhaft orangegelb gefärbt wie Arten aus der gemässigten Zone. Finden sich ja Falter aus dem hohen Norden, welche deutlich eine Neigung zum Verblassen ihrer Farbe zeigen, ich sah jedoch beim Herrn CH. OBERTHÜR in Rennes auch Exemplare von *Colias* in Grinnelland und

Boothia Felix gefangen nicht Farbenschwächer als Exemplare aus Mittel-Europa, und andere Arten in dem sehr hohen Gebirge von Mittel-Asien und Nordamerika lebend, von sehr feuriger Farbe. Es ist also nicht die unbedingte Regel dass die in kalten Gegenden lebenden Schmetterlinge schwächer gefärbt sind als die in Mittel-Europa; eine örtliche Varietät von *Deilephila galii* W. V. aus Labrador unterscheidet sich gerade dadurch, dass die Oberseite der Hinterflügel mehr rötlich gefärbt ist. Man hat darum auch hier wohl wenigstens hauptsächlich mit Fällen von Farbenevolution zu thun.

Richten wir nun den Blick auf die Tierwelt dort, wo, wie z.B. in den Tropen, zweifellos die Kälte auf sie keinen so belangreichen Einfluss ausüben kann, dann finden wir überall mehr oder weniger weisse Haare, resp. Federn, besitzende Säugetiere und Vögel. Es giebt auch solche darunter, wie die echten tropischen und in sehr warmen Strichen lebenden Kakadu's, von denen einige fast ganz weiss, andere dagegen schwarz sind, was genügend beweist, dass auch die weisse Farbe in den heissen Zonen überwiegend auftreten kann und dass hinsichtlich der allgemeinen Lebensbedingungen zwischen jener Farbe und Schwarz kein Unterschied besteht. Und dabei zeigt sich dies nun dort auch bisweilen ganz auf dieselbe Weise wie solches als eine Folge von dem ungleichen Auftreten der Farbenevolution bei mehreren Lepidopteren der Fall ist; so doch sind — wie JENTINK bemerkte — von der im indo-australischen Gebiet sehr häufigen *Phalanger orientalis* PALL., alle ♂♂ weiss, mit Ausnahme jener auf einer einzigen Insel, auf der die ♂♂ auch die Farbe der ♀♀ besitzen. Ferner sind noch viele Säugetiere und Vögel ganz oder teilweise weiss. Bisweilen, wie bei vielen walfischartigen Tieren und Wasser- insbesondere Meervögeln ist dies allein an der Unterseite der Fall und kann dann an die später ad XII zu besprechende Ursache gedacht werden, die auch bei den Fischen dasselbe hervorzurufen scheint; aber andere, vor allem Vögel, sind so gut wie ganz weiss. Und überdies kommen von den meisten mitteleuropäischen wilden Säugetieren und Vögeln hier und dort weisse Exemplare vor, bei der einen Art mehr als bei der andern; bei Mäusen und

Ratten ist dies scheinbar nicht nur keineswegs selten, sondern geht es auch bei absichtlicher Züchtung, also mit künstlicher Ausschliessung der Panmixie, in eine erbliche Eigenschaft über. Sogar muss in einer deutschen Zeitschrift *„der Zoologische Garten“* berichtet sein, dass in dem Kreis Hameln bereits seit einem guten halben Jahrhundert der sogenannte Albinismus bei dem Maulwurf erblich befunden sein soll; für die Richtigkeit dieser Behauptung kann ich jedoch nicht einstehen.

Es werden in dieser Beziehung auch Uebergänge, nämlich halbweisse oder weiss gefleckte Tiere, gefunden bei Arten die normal uniform schwarz sind, und lassen auch verschiedene Arten derselben Genera solche Uebergänge sehen, die vollkommen von der gleichen Art sind als jene der Farbenevolution bei den Lepidopteren. So sind die nordischen Schwäne weiss aber haben in ihrer Jugend noch farbige Federn, sodass die also wohl von noch nicht weissen Voreltern abstammen; dem steht gegenüber der grossenteils schwarze australische Schwan, jedoch auch zwischen beiden der weisse südamerikanische mit schwarzem Hals. Bei den tropischen Tieren ist das Vorkommen von weissen Individuen wohl nicht so sehr bekannt, aber vermutlich ist dies doch nur dem Umstand zuzuschreiben, dass die dort lebenden Arten noch nicht so gut erforscht sind wie die europäischen; von dem javanischen *Pastor jalla* HORSF. sind auch weisse Exemplare nicht so sehr selten, und auch die wilden, sogenannten weissen, Elephanten in Siam können hierzu gerechnet werden. Man nennt dies nun gewöhnlich kurzweg Albinismus und betrachtet es als eine morbide Erscheinung, welche keiner besondern Aufmerksamkeit würdig sei. Nun kommt dies sicher vor, was die weissen Elefanten betrifft scheint es z.B. wohl der Fall zu sein, aber keineswegs ist dies immer die Regel. Jeder wirkliche Evolutionist, wissend, dass das ganze organische Leben in einem fortwährenden Zustand von Veränderung sich befindet, und deshalb sich darin zeigende Erscheinungen von diesem Gesichtspunkt aus studierend wird sich dann auch niemals damit zufrieden stellen können, um aus einer gewissen wissenschaftlichen Bequemlichkeit kurzweg

anzunehmen dass Alles, was abnormal ist, darum notwendigerweise auch morbider Art sein muss. Er wird darin, wo es sich so allgemein und mit allerlei Uebergängen zeigt, zweifellos eine Evolutionserscheinung erkennen, die Aeusserung einer evolutionellen Richtung, welche langsam zum Verschwin den des Pigmentes führt, und damit eine Verblassung der Farbe hervorruft. Und so wird für ihn das Weisswerden der Tiere, was die kalten Zonen charakterisiert, eine allgemeine Evolutionserscheinung, die nur in jenen Gegenden stärker auftritt.

Aus einem dritten Gesichtspunkt betrachtet wird diese Auffassung sehr stark bekräftigt. Aus jenem der Vergleichung nämlich der ebenerwähnten Thatsachen mit denjenigen, welche die Beobachtung der im Kulturzustand lebenden Tiere verschafft. Vielen Naturforschern, die in der Gelegenheit waren, hierüber Betrachtungen anzustellen, — man sehe z.B. A. D. Barkett, *Life among wild beasts in the „Zoo“* — ist es aufgefallen dass zahme Tiere so viel stärker variieren als wilde, und zwar speciell was rot, schwarz und weiss betrifft. Darwinistisch heisst es dann auch, dass das Variationsvermögen durch den Kulturzustand in hohem Grade gesteigert wird, was dann als eine Folge der besseren oder geregelteren Fütterung durch die grössere Sicherheit im Kampf um's Dasein erlangt, bezeichnet wird, aber besser verstanden wohl nichts andres ist als dass durch den Reiz, welchen jener abnormale Zustand ausübt, die Empfänglichkeit für evolutionelle Veränderung dann viel stärker wird. In der That kommen dann auch unter den zahmen Tieren die weissen Individuen sehr allgemein vor, und vielmehr als bei denselben Tieren im Naturzustand, bei Pferden, Eseln, Rindern, Büffeln, Schafen, Ziegen, Kamelen, Lama's, Schweinen, Hunden, Katzen, Frettchen, Kaninchen, Hühnern, Pfauen, Truthähnen, Tauben, Gänsen, Enten, Kanarienvögeln und noch bei andern. Ebenso werden häufig weissgefleckte angetroffen, nämlich solche bei denen das Weiss noch nicht gänzlich die Oberhand bekommen hat, und die demnach erkennen lassen, dass dies Weisswerden ein Prozess von evolutioneller Veränderung ist, der noch keineswegs sein Ende erreicht hat, sondern noch stets

weiter fortläuft. Bisweilen tritt diese Erscheinung allgemeiner, dann wieder in geringerem Grade auf, häufig z.B. bei dem Frettchen, bei Enten, Gänsen und Tauben, wo sie zur Bildung wirklicher erblicher Rassen geführt hat; und auch wohl mit allerlei Uebergängen neben einander; so zeigen z.B. die verschieden gefärbten Hauskatzen ganz dasselbe wie die obenerwähnten Polarfüchse. Und wenn sie auch vielleicht psychisch zurückgegangen sind, körperlich wird doch niemand die weissen zahmen Enten oder Gänse, ebensowenig wie der Eisbär, für krankhaft entartete, geschwächte Rassen halten; das mit viel Weiss gefleckte Pferd, der Schecke, wird sogar für besonders stark gehalten. In Wirklichkeit ist das Zunehmen des Weiss ebenso sehr und in gleicher Weise den domesticierten Tieren eigentümlich wie jenen der kalten Zonen; sogar scheint der Einfluss des Kulturzustandes noch stärker zu wirken als der der Kälte, denn solche absolut dafür noch nicht empfänglichen wie der Zobel, der Moschusochse und das wilde Renntier der Polargegenden scheinen unter den domesticierten nicht vorzukommen; und wo beide Einflüsse nebeneinander auftreten, nämlich bei dem Renntier, sieht man die Anzahl weisser Haare bei dem zahmen Tier viel stärker zunehmen als bei dem wilden, und ist das erstere dann auch wesentlich heller als das letztere gefärbt. Bei den Pferden der sibirischen Jakuten dagegen, die, wie Krapotkin berichtet, immer weiss sind, ist es wohl schwierig zu bestimmen, welchem der beiden Einflüsse dies zugeschrieben werden muss, jedoch lässt es sich im Hinblick auf die Farbe der Pferde in andren Gegenden doch wohl vermuten dass die Kälte an erster Stelle steht.

Wiewohl es nicht zu leugnen ist, dass die Kälte einen gewissen Einfluss auf den Haarwuchs der Säugetiere ausübt, so ist dieselbe deshalb dabei doch keineswegs ein überwiegender Faktor; übrigens auch ein Teil der tropischen Tiere ist doch mit einem dicken Pelz bekleidet. Und ebenso muss, wenn man das soeben Besprochene ohne Vorurteil betrachtet, die Schlussfolgerung aus demselben wohl folgendermassen lauten.

Dass bei den Säugetieren und Vögeln eine allgemeine

Richtung einer Evolution besteht, die zum Verschwinden des Pigmentes in Haaren und Federn führt, und demzufolge die weisse Farbe derselben langsam zunehmen lässt — vollkommen analog deshalb dem, was das Studium der Farbenevolution bei den Lepidopteren lehrt. Und dass nun, ebenso wie unbekannte örtliche Einflüsse auf den Verlauf dieser letzteren einwirken, so auch dasselbe hinsichtlich der Säugetiere und Vögel geschieht durch die Kälte der hohen Breiten oder auf hohen Gebirgen, wie auch durch den Kulturzustand. Doch dass auch hierbei die eigentliche Art der Einwirkung uns gänzlich unbekannt bleibt, diese gleichwohl offenbar auch normal nur sehr langsam, allmählich, und äusserst ungleich, je nach der Empfindlichkeit der verschiedenen Tierarten und sogar Individuen, stattfindet, weshalb die so erzeugte Veränderung auch einen unverkennbar evolutionellen Charakter trägt.

Dass wir jedoch hierbei den Kulturzustand so die gleichen Folgen hervorrufen sehen, wie die Kälte, kann vielleicht aus dem Folgenden verständlicher werden. So wie in dem Anfang der Auslegung dieser Thesis gesagt ist, kommen die durch Anwendung einer abnormalen Temperatur auf Puppen von Lepidopteren erzeugten Effekte hierauf nieder, dass, abgesehen von einigen *Monstra*, dadurch entweder eine Hemmung in dem Fortgang der Farbenevolution oder aber eine Beschleunigung derselben eintrat; die erstere auch bisweilen, vermutlich unter derartigen abnormalen Bedingungen, in der Natur vorkommend; die letztere wahrscheinlich auch wohl, doch viel seltener in der Natur vorhanden; in etwas stärkerem Grade zeigte sich dabei dasselbe was wohl auch als Saisondimorphismus bekannt ist. Nun ist es sicher wohl auffallend, wie die Fälle von Atavismus, welche ich von DARWIN und anderen erwähnt finde, fast alle bei domesticierten Tieren wahrgenommen sind, einzelne wohl bei wieder verwilderten, wobei jedoch die veränderten Lebensbedingungen dies scheinbar verursachen können und dann von einem eigentlichen Atavismus nicht die Rede ist, aber niemals bei wilden Tieren, ausgenommen bei dem obenbesprochenen aber von mir verworfenen Fall von *Lagopus scoticus* LATH.; am

stärksten kommt es vor bei Kreuzung von bereits gut getrennten Rassen und sogar Arten. Keineswegs unwahrscheinlich wird es also, dass solche Fälle von Atavismus ebenfalls durch den Kulturzustand befördert und hervorgerufen werden; die Art einer solchen Erscheinung ist jedoch vermutlich auch wohl nichts andres als eine derartige Hemmung in der evolutionellen Bildung, die aber auch nur in der Evolution von einzelnen der Organismuseinheiten besteht und demzufolge, wie es heisst, nur einzelne der atavistischen Kennzeichen zeigt. Sehen wir also dass der Kulturzustand, vor allem da, wo, wie bei Kreuzung, das Abnormale davon besonders kräftig vorhanden ist, hierin gänzlich mit der Wirkung der obenerwähnten künstlichen Versuche übereinstimmt, dass sie beide nämlich zu einer gleichartigen Hemmung im Laufe der evolutionellen Entwickelung Veranlassung geben zu können scheinen, warum sollten beide dann auch nicht eventuell zu einer gleichartigen Beschleunigung darin führen können, und deshalb jener Kulturzustand auch das Verschwinden des Pigmentes ebenso und auf dieselbe Weise wie solches durch den Reiz der Kälte zu Stand kommt bewerkstelligen können? Die Frage würde hier sicher aufgeworfen werden können, wie es, falls doch das Weisswerden als eine Erscheinung weiter fortgeschrittener evolutioneller Farbenevolution verstanden werden muss, dann möglich ist, dass bei zahmen Tieren, die wieder verwildern, auch die bereits erlangte weisse Farbe wieder in diejenige verändert, welche den wilden Voreltern solcher Tiere eigen ist, wie dies der Fall sein soll. Immerhin, dass bestimmte Organe zu dem alten Zustand zurückkehren, lässt sich — wie ad XI hinsichtlich der Zähne der Schweine näher besprochen werden wird — durch das Wiederkehren der alten Lebensbedingungen verstehen, aber so würde doch solche Art des Rückschrittes auf einen bereits überwundenen Evolutionsstandpunkt nicht erklärt werden können. Ich würde auf diese Frage jedoch antworten müssen, dass genaue Beobachtungen bezüglich solcher Thatsachen von Regression bei Tieren mir nicht bekannt sind, und lose hier und dort vorkommende Mitteilungen nicht genügen um hierüber ein Urteil zu fällen. Ich lese sogar dass

bei dem schon seit vielen Geslechtern verwilderten Kaninchen auf Jamaica und auf den Falklands-Inseln solch ein Rückschritt sich nicht zeigt, und wenn dies richtig ist dann hat damit die genannte Frage keinen Wert mehr; wenn doch ein solcher nicht die Regel ist, sondern nur hin und wieder auftritt, dann werden auch wohl nur besondere Ursachen sie darstellen. Was die Kulturpflanzen betrifft bestehen allerdings mehr Facta, die eine solche Regression zu bestätigen scheinen. Gleichwohl ist es, meiner Meinung nach, noch keineswegs sicher, ob in dieser Hinsicht wohl dem Einfluss der Kreuzung genügend Aufmerksamkeit gewidmet ist, und besitze ich übrigens kein genügendes botanisches Wissen um solche Fälle zu beurteilen. Auch habe ich bisher noch von keinem Botaniker die durch den Kulturzustand bei Pflanzen hervorgerufene Veränderungen von demselben Gesichtspunkt studiert gefunden, woraus ich die der Tiere erklären zu können glaube. Wo solche Thatsache auf zoologischem Gebiet angenommen wird, würde dann an erster Stelle auch gezeigt werden müssen, dass die zahmen Voreltern dieser verwilderten Tiere alle bereits ganz weiss waren; war dies nicht der Fall, dann kann die Panmixie, wo der Drang der diese Evolution beschleunigte aufhörte, auch bei der Nachkommenschaft den nur noch einigen Individuen eigenen weiter fortgeschrittenen Evolutionsstandpunkt wieder haben verloren gehen lassen. So lange es nun jedoch im Allgemeinen nicht besser feststeht was in dieser Hinsicht sich aus den Beobachtungen ergiebt, muss ich es noch für unnütz halten dem irgend welche weitere Aufmerksamkeit zu widmen.

Ich kann es hier nun nicht unterlassen auch darauf hinzuweisen, wie auch die Färbung der verschiedenen Menschenrassen, meiner Ansicht nach, als ein Produkt desselben Prozessen beschaut werden muss. Wenn man die schwärzesten Völker in der Nähe des Equators und die weissesten in der kälteren Gegenden, hauptsächlich in Scandinavien, findet, so liegt es auf der Hand dabei an den Einfluss von Kälte und Wärme zu denken. Aber doch sind verschiedene in kalten Gegenden wohnenden Stämme, wie die Tasmanier, die Feuerländer, und die Eskimo's, nicht weiss geworden,

ebensowenig wie die weisse Haut der seit tausenden von Jahren, in den sehr warmen Ländern Arabien, Syrien und Persien, lebenden Semiten — insoweit sie sich einer Vermischung mit dunkelhäutigen Frauen enthalten haben — verdunkelt ist. Ueberdies findet man auf jene Weise keine Erklärung der zahlreichen Nuancen, das Gelb und das Rot z.B. von einigen Rassen. Warum sind die nördlichen mongolischen Völker wohl viel heller als die südlichen aber doch noch gelblich und dabei schwarz an Augen und Haaren geblieben, obgleich sie in ebenso kalten, wenn nicht kälteren, Gegenden sich entwickelten, als die blonden Germanen? Stellt man sich jedoch die ersten, wohl in einem tropischen Klima entstandenen, Menschen als dunkelrot vor, wie jetzt noch die neugeborenen Negerkinder, doch von der evolutionellen Neigung zum Verblassen beherrscht, dann lässt es sich erklären, wie diese Neigung, hier und dort auftretend, im Laufe der Zeiten die verschiedenen braunen oder roten, helleren Nuancen entwickelt hat, während das dabei, wie immer, auch stark auftretende Schwarz inzwischen einige Stämme, welche stets einer sehr grossen Wärme unter besonderen Umständen unterworfen wurden, demnoch mehr oder weniger schwarz werden liess. Und dass diese Neigung ferner, ebenso wie bei den nordischen Tieren, unter dem Einfluss eines wirklich kalten Klimas besonders stark aufgetreten ist und so bei vielen demselben unterworfenen Stämmen eine viel stärkere Verblassung hervorgerufen hat, graduell jedoch verschieden je nach der Empfindlichkeit dieser Stämme, und auf diese Weise bei den nord-mongolischen Stämmen nur zu einer Verblassung der gelblichen Hautfarbe führend, bei den verschiedenen um und am mittelländischen Meer wohnenden und den semitischen Völkern zu einer weissen Haut, während bei den indogermanischen Völkern sogar überdies eine Veränderung der Farbe von Augen und Haar die Folge davon war. Während dann ausserdem die Vermischung dieser Menschenrassen dabei ihre Rolle spielte und auch wie bei jeder Evolution die Panmixie auftrat, welche z.B. in Süd- und Mittel-Europa, wo die Fortdauer desselben Einflusses dagegen kein Gegengewicht bietet, langsam die extreme Form der blonden

Menschen wieder in die mehr foncierte der Rasse vom mittelländischen Meer zurückgehen lässt.

Die Gleichheit in der Farbe bei vielen Polartieren ist also auch nur die Folge des Umstandes dass ihre Evolution in dieser Hinsicht durch dieselben Einflüsse beherrscht wird. Mit ihrer Umgebung von Schnee und Eis hat sie ebenso wenig etwas zu thun wie die Farbe der weissen Katzen mit jener der weissen Mauern an denen sie sich gerne zu sonnen pflegen. Die Mimicrytheorie leidet auch hier wieder eine vollkommene Niederlage.

VI.

Ebenso kann auch eine Gleichheit in der Lebensweise oder Umgebung selbst zwischen wenig verwandten Tieren hierzu führen. Demzufolge können bestimmte Organe und sogar der ganze Körperbau sich in derselben Richtung entwickeln, und dadurch, eventuell noch durch irgendwelche daneben auftretende, korrelative, Einwirkung befördert, derartige Uebereinstimmung zustande bringen. Auch wirken dabei gewisse andere, noch nicht genügend untersuchte Einflüsse mit.

Carl Vogt und Giard vor allem haben schon seit langer Zeit darauf hingewiesen, wie dieselbe Lebensweise zu Aehnlichkeit bei sonst sehr verschiedenen Tieren führen kann. Wenn ein Insekt und ein Wurm zusammen parasitisch in einem Wirbeltier leben, sagt ersterer, werden sie sich dieser Lebensweise gleichermassen adaptieren, was für sie dann auch wieder eine wechselseitige Aehnlichkeit zur Folge hat. Ebenso finde ich die sicherlich sehr richtige Bemerkung von G. Jacobson, dass bei flügellosen Käfern dieses Fehlen der Flügel bestimmte Eigenheiten im Körperbau entstehen lässt, sodass solche Käfer, die auf einigen Inseln, oder auf hohen Gebirge, oder in unterirdischen Höhlen vorkommen, wiewohl zu ganz verschiedenen Familien gehörig, dadurch eine gewisse Aehnlichkeit im Habitus erlangen. In der That sieht man dann auch wie gewisse Organe, welche demselben Gebrauch dienen, sich auf dieselbe Weise entwickeln. So z.B. die Verbreiterung der Grabfüsse bei den Maulwürfen und

den *Gryllotalpa's*, die langen Springfüsse der Kängurulis und Heuschrecken, das Leuchten der Augen bei Nachttieren, bei den Katzen z.B. unter den Säugetieren, bei den Eulen unter den Vögeln, bei verschiedenen Sphingiden und *Noctuae* unter den Lepidopteren, bei dem javanischen sogenannten Klapperkäfer *Heliocopris Bucephalus* F. unter den Coleopteren. Bei den südamerikanischen Ameisenfressern von Geschlecht *Myrmicophaga* findet man so dieselbe Zunge und stark entwickelte Speicheldrüsen wie bei den australischen mit jenem Geschlecht absolut nicht verwandten aber dieselbe Lebensweise habenden Ameisenfressern aus den Geschlechtern *Echidna* und *Myrmeconius*. Die Finnen der Fische und die finnenartigen zum Schwimmen geeigneten Gliedmassen von Walfischen, Seehunden und Seekühen zeigen eine gleiche Uebereinstimmung, sogar bei fossilen Reptilien findet man dasselbe wieder. Die Flosse des Walfisches, sagt HENSLOW in einem sehr interessanten Aufsatz *Mimetic ressemblances in animals and plants* in der Februarlieferung 1899 von *Natural Science* veröffentlicht, gleicht derjenigen des Ichthyosaurus und der Schwanz ist ganz derselbe wie der von Fischen, deren Schwanzflosse aus ungleichen Lappen besteht, aber liegt allein in horizontaler und nicht in verticaler Richtung. Die Flossen der Rochen erinnern ebenfalls, wenn man sie im Wasser auf- und abwärts sich bewegen sieht, stark an die Flügel von Vögeln. Auch bei den Seeschlangen hat sich der Schwanz flossenförmig umgebildet und hierin ist die Bedeutung des andauernden Einflusses deutlich zu erkennen, denn auch Süsswasserschlangen, die aber nicht immer in Wasser leben, können mit ihrem runden Schwanz sehr gut schwimmen. Was die Coleopteren betrifft sollten so nach OHAUS unter den Tenebrioniden, die meist von tierischen und pflanzlichen Ueberbleibseln leben, einige auf lebende Insekten jagen und dann mit ihrer Lebensweise auch die Körperform der Raubkäfer angenommen haben; während andere die von Mist leben, damit das Aussehen der Mistkäfer, vor Allem auch deren Grabbeine, erhalten haben.

Sowohl bei Vögeln als auch bei Fledermäusen und bei den alten *Pterodactyli* findet man das Brustbein gekielt, zur

Befestigung der besonders starken Muskeln, welche alle diese Tiere gleicherweise zum Fliegenkönnen nötig haben. Und eine Menge Beispiele dieser Art liefert die Vergleichung australischer Beuteltiere mit anderswo vorkommenden placentalen Säugetieren, wenn beide dieselbe Lebensweise haben. Sogar bei den Pflanzen kommen, wie HENSLOW ebenfalls zeigt, dieselben Blattformen bei allerlei keineswegs verwandten Arten vor, wo sie, wie bei Wasserpflanzen, Alpenpflanzen, zwischen Gras wachsenden Pflanzen u. s. w. unter den gleichen Lebensbedingungen sich befinden. Dies ist das, was Konvergenz genannt wird. Und hierdurch kann also zwischen sehr verschiedenen Tieren eine gewisse Gleichheit bestehen, welche dann als Faktor in Mimicryfällen auftritt, wiewohl sie an und für sich sehr unbedeutend sein mag. So ist z.B. was die Zunge und den derselben entsprechenden Schnabel des Kolibri und den Säuger eines *Macroglossa*-schmetterlings betrifft, nur die besondere Länge derselben zu demselben Gebrauch des Honigsaugens entwickelt den beiden Tieren gemeinsam, und besitzen sie auch beide Flügel, die zwar auf sehr verschiedene Weise geformt sind, doch beide ebenfalls beim Honigsaugen aus Blumen in eine zitternde Bewegung gebracht werden, damit die Tiere auf diese Weise auf derselben Stelle in der Luft stillhalten können. Wo dies nun ebenfalls auftritt, d. h. also nur während der genannten Handlung, entsteht hierdurch, vor allem wenn dabei auch noch aus andern Gründen eine gewisse Gleichheit in Farbe und Körperbau sich zeigt, ein bekannter Fall von angeblicher Mimicry. Und gerade wie nun in diesem Fall das Fliegen eine gleiche Bewegung hervorruft, welche als Faktor beim Entstehen einer solchen Aehnlichkeit, die als Mimicry beschaut wird, auftreten kann, so kann dies auch anderswo das Laufen thun, denn, geschieht dies auch bei vierfüssigen Tieren anders als bei sechsfüssigen Insekten, die Art der Fortbewegung bleibt doch dieselbe.

Für belangreich halte ich in dieser Hinsicht sicherlich auch viele der Thatsachen, welche man diesbezüglich von dem grossen Ameisenkenner ERICH WASMANN in seinem Vortrag über *Die Myrmekophilen und Termitophilen*, gehalten im Jahre

1895 auf den Intern. Zool. Congress zu Leiden, verzeichnet findet, obwohl dann auch seine durch die derzeitige Mode beherrschte Neigung dieselben durch Mimicry zu erklären von mir durchaus nicht geteilt werden kann. Vier Fünftel der nord- und mitteleuropäischen ihm bekannten Myrmekophilen, grössenteils aus Insekten und ferner aus Arachnoiden und einigen Crustaceen bestehend, so schreibt er, unterscheiden sich im Körperbau oder in der Farbe durchaus nicht von ihren nicht myrmekophilen Verwandten; doch sind darunter echte Ameisengäste, sogar solche, welche aus dem Mund ihrer Gastherren gefüttert werden und auch wohl mit ihren Fühlern, ganz in der Art der Ameisen, mit diesen konversieren und sie zur Fütterung auffordern. Jeder nun, der, nicht von der Mimicrysuggestion befangen, dies ruhig beurteilt, wird daraus wohl zu der Schlussfolgerung gelangen dass es deshalb für solche Tiere, um in den Nestern der Ameisenarten leben zu können und das sogar in gutem Verhältniss mit jenen, absolut keine Notwendigkeit ist, und es sogar durchaus keinen Vorteil zu gewähren scheint, auch in Farbe und Gestalt solchen Ameisen zu gleichen. Und wenn es sich dann doch zeigt, dass ein Fünftel der Tiere, die solch Leben führen, nichtsdestoweniger die ihren Stammverwandten eigene Gestalt und Farbe mehr oder weniger verloren haben, und demgemäss den Ameisen mit denen sie zusammen leben ähnlich werden, dann muss sich doch daraus zweifellos ergeben, dass deshalb solche Aehnlichkeit, wo sie vorkommt, nichts mit Schutz oder dergleichen zu thun hat, und darum auch kein Grund vorliegt, als Ursache dafür Mimicry anzunehmen; sondern es viel wahrscheinlicher ist, dieselbe hauptsächlich der Uebereinstimmung in Lebensweise und Lebensbedingungen zwischen beiden zuzuschreiben, wodurch solche Tiere, soweit sich dazu bei ihnen bereits genügende Empfänglichkeit entwickelt hat, dieselben Eigentümlichkeiten in Gestalt und Farbe annehmen, welche aus denselben Gründen auch bei den Ameisen, bei denen sie leben, entwickelt sind. Vollkommen stimmt hiermit doch überein was sich bei den andern von Wasmann angeführten Fällen zeigt, bei den feindlich verfolgten Gästen nämlich, bei denen sich, um gegen

die Anfälle der Ameisen gesichert zu sein, allerlei Schutzformen entwickelt haben sollen; dann ist doch auch die Veränderung des Körperbaues nur die Folge der Lebensweise und der daraus entstehenden Bedürfnisse. Und sehr klar ist dies auch, wo WASMANN ebenfalls anweist, wie bei vielen Gästen der südamerikanischen Wanderameisen vom Geschlecht *Eciton* verschiedene Körperteile bisweilen sehr stark dieselbe Form wie die jener Ameisen angenommen haben, und dies vor allem die Fühler, diejenigen Organe, welche bei der hauptsächlich im Dunkeln verlaufenden Lebensweise dieser Tiere von soviel Bedeutung sind, aber wie nichtsdestoweniger die Farbe nicht verändert ist, und also eine Aehnlichkeit als Gesichtseindruck zwischen beiden nicht besteht, welche übrigens bei diesen sehr schwachsichtigen Ameisen nichts bedeuten würde. Das Märchen einer Mimicry nicht durch das Gesicht, sondern durch Betastung, dem auch solch ein ernsthafter und gewissenhafter Forscher wie dieser unter dem Zwang der Modesuggestion nicht entkommen kann, lege man dann ruhig zur Seite. All die Annahmen übrigens alsob Tiere, welche, wie die Ameisen mit ihren Gästen, fortwährend mit einander in Berührung stehen, durch Gesichtstäuschung oder solche Kunstmittel, wie der Autor annimmt, jemals so betrogen werden könnten, dass sie ihre Rassegenossen nicht von Fremden sollten unterscheiden können, sind im höchsten Grade unwahrscheinlieh, und absolut im Streit mit dem, was die Beobachtung bezüglich ihres Unterscheidungsvermögen lehrt; zwischen Geschlechtern oder speciellen Kategorien wie Arbeiter oder Königinnen z.B., zwischen Alten und Jungen, zwischen Bewohnern desselben Nestes, resp. Korbes, und andern, wissen Insekten wie Ameisen und Bienen, sogar sehr gut die Unterschiede wahrzunehnen. Jedoch darf auch, wo zwischen den hier gemeinten Tieren diese Aehnlichkeit auftritt, dieselbe darum wiederum nicht ausschliesslich als ein Anpassungscharakter an die myrmekophile Lebensweise angesehen werden; die suggestive Wirkung, welche sub XI näher besprochen werden wird, kann ebenso gut von einigen jener Fälle der Grund sein, oder wohl bisweilen mit erstgenannter Ursache zusammenwirken.

Sehen wir so wenig verwandte Raupen wie die von *Leo-*

cyma bateoides SN. i. litt., ein Nachtfalter, und jene von *Deudoryx Epijarbas* MOORE, ein Rhopalocer, auf Java, dennoch so sehr in Farbe und Gestalt einander gleichen, dass ich erstere in der Frucht von *Nephelium lappaceum* L. findend, dieselbe mit der mir seit langem bekannten in der Frucht von *Durio zibethinus* L. lebenden andern Art verwechselte, dann ist es, um so mehr da dieselbe rote Farbe auch andern in Früchten oder Bäumen lebenden Lepidopteren-Raupen eigentümlich ist, abgesehen von der Möglichkeit einer *Homoeogenesis,* wohl fast zweifellos dass diese Gleichheit der beiden ganz gleichen Lebensweise zugeschrieben werden muss; da beide Raupen gänzlich verborgen leben, kann hierbei natürlich der Gedanke an irgendwelche Mimicry nicht aufkommen, und doch ist beider Aehnlichkeit grösser als solche zwischen nicht so verborgen lebenden Tieren, welche dann auch für Mimicry gehalten wird. Und so besteht dann auch eine unverkennbare Uebereinstimmung zwischen Lepidopteren- und Coleopternlarven, welche im Holz oder im Innern der Pflanzen leben; und ebenso zwischen Wurmschlangen (*Typhlopiden*) und Regenwürmern, und dort auch offenbar durch eine gleiche Lebensweise entstanden. Ja, sogar haben zwei Arten von *Geometra*-Raupen, *Eupithecia strobilata* BKH. und *E. Togata* HB., durch den Umstand, dass sie in Pflanzengallen leben, nach SPEYER nicht mehr den Spannengang, wofür in ihren Wohnungen kein Raum war, und kriechen demzufolge wie 16-füssige Raupen. Wenn nun Schmetterlinge, so wie dies in Süd-Amerika, wie wir bereits sahen, der Fall ist, in Folge geographischer Einflüsse eine wesentliche Veränderung in der Flügelform erleiden, wird sich hierdurch auch ihre Flugart ändern müssen, und kann dies bei sehr verschiedenen Arten gleich sein. Liegt es dann, wenn man bei einigen bienenartigen Syntomiden eine sehr starke, eigenartige Entwickelung der Schenkel an den Hinterfüssen wahrnimmt, vermutlich sehr geeignet um Samenstaub zu transportieren und so Pflanzen zu befruchten, wie dies auch bei einigen Hymenopteren vorkommt, nicht auf der Hand, anzunehmen, dass auch hierbei die eigentümliche Lebensweise auf Blumen dieser Lepidopteren, so mit derjenigen solcher Hymenopteren

übereinstimmend, und nicht irgend welche Nachahmung, wohl als die wahrscheinliche Ursache zu dieser gleichen Gestaltung bei beiden übrigens nicht nahe verwandten Insekten geführt hat? Und wird auch so die sehr auffallende Erscheinung, dass einige der sogenannten Schneckenraupen oder Limacodiden, so genannt weil sie keine Bauchfüsse und Nachschieber besitzend ihren Körper schleppend fortbewegen wie Schnecken, auch ebenso wie letztere dort, wo sie krochen, einen schleimigen Streifen hinterlassen, nicht auf dieselbe Weise enklärt werden müssen? Dass nämlich, dieselbe langs der Oberfläche von Blättern oder anderer Gegenstände schiebende Art der Bewegung bei beiden auch zu einer gleichen Absonderung eines vermutlich das Schieben erleichternden, schleimigen Stoffes geführt haben wird? Es giebt übrigens auf Java eine Raupe, die von *Pompelon marginata* GUÉR., welche, wiewohl sie 16 Füsse besitzt und in ihren Bewegungen sehr schnell ist, doch auch solchen Schleimstreifen auf den Blättern zurücklässt. Vielleicht macht eine solche Absonderung es ihr leichter sich auf der glatten Fläche der Blätter festzuhalten. Es giebt so auch Raupen, wie die von *Atella Sinha* KOLL. und *Messaras Erymanthis* DRURY oder *Hypaetra renosa* HB. und *Athyma Sallmülleri* MAB. auf Java, oder die von HELLINS erwähnte Schmetterlingsraupen und Blattwespenlarven, zwischen denen eine wunderbare Gleichheit in Farbe und Gestalt besteht, betreffs der ersteren sich sogar bis zu den Puppen erstreckend, doch welche, wenn man weiss dass sie auch stets neben einander auf derselben Nahrungspflanze leben, wohl denselben Lebensumständen zugeschrieben werden mag, es sei denn dass dabei auch noch andre Faktoren auftreten. Denn bei den Raupen von *Papilio Memnon* L. und *P. Polites* L., welche neben einander auf *Citrus* leben und einander so sehr gleichen, dass die letzteren nur durch die grössere Gestalt von der ersten Art zu unterscheiden sind, was jedoch erst, wenn die Raupen annähernd ausgewachsen sind, wahrgenommen werden kann, tritt dabei sicher auch *Homoeogenesis* auf; beide Arten sind doch sehr verwandt und demnach aus einem gemeinschaftlichen Stamm abkömmlich; aber ist es nun die *Homoeogenesis* allein, oder

wohl die Aehnlichkeit der Lebensbedingungen, oder sind es beide, denen hier Rechnung getragen werden muss? Auch die Genera *Atella* und *Messaras* sind sehr verwandt. Die indischen Insektenfresser vom Geschlecht *Cladobates* werden vielfach mit Eichhörnchen verwechselt, und dies, obwohl ihre Aehnlichkeit nur eine sehr oberflächliche ist; aber da beide echte Baumtiere sind, besitzen sie dadurch sowohl in der Rindenfarbe ihrer Haarbekleidung als auch in ihren Bewegungen soviel Uebereinstimmendes, offenbar durch die Gleichheit der Lebensweise entstanden, dass dies sie einander ähnlich werden lässt.

Nun weist doch alles darauf hin dass in der Natur eine gewisse Tendenz herrscht um bisweilen selbständig, d. h. ohne dass sie mit einander etwas zu thun haben, dieselben Formen hervorzubringen, um so zu sagen, sich selbst zu wiederholen. Dies wird sub VIII näher behandelt werden; ich möchte aber diesbezüglich hier gleich bemerken dass es hierdurch in einigen Fällen, worin sich eine derartige Uebereinstimmung zwischen solchen Tieren zeigt, unsicher wird ob, wenn bei ihnen übrigens eine gewisse Gleichheit in der Lebensweise besteht, nicht ausschliesslich hierin der Grund dafür zu suchen ist. So giebt es sehr kleine Crustaceen, nicht grösser als Fliegen, wie *Pontellina mediterranea* CLAUS., *Pontellina plumata* DANE, *Copilia vitrea* HAECKEL und *Catacalanus* DANA, welche in geringer Höhe über der Seeoberfläche fliegen, und dafür kleine Federn an der Vorder-oder Hinterextremitäten oder an den Füssen besitzen. Steht nun das Entstehen dieser Federn ebenso wie bei den Vögeln in Verbindung mit dem Flugvermögen? Besteht solch Zusammenhang auch betreffs der Federform der Flügel von den *Pterophora*-Schmetterlingen? Sicherlich ist dies für das Fliegenkönnen nicht unbedingt nötig, doch besteht dabei in dem Gebrauch dieser Organe eine gewisse Uebereinstimmung mit demjenigen der Vogelfedern, welche zu der Gleichheit in der Gestalt geführt haben kann; sogar bei der federartigen Gestalt einiger Pflanzen wie des Bambus, der Farrenblätter, kann man an einen derartigen Einfluss denken, nämlich an den des Windes als solche Pflanzenformen entstanden. Aber

dieselbe Federform trifft man auch vielfach an bei den Antennen der ♂♂ von vielen Heteroceren und ebenso bei denen einiger Coleopteren und Dipteren, und dort lässt sich derselbe Ursprung doch schwerlich annehmen; übrigens auch bei anorganischen Gestaltungen kommt dieselbe vor, wie bei den bekannten Eisblumen auf Fensterscheiben? Es ist deshalb nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Allein scheint uns klar zu sein dass solches in einigen Fällen, von denen hier oben mehrere aufgezählt sind, der Fall sein muss, und dass es dann einen Faktor von derartiger wechselseitiger Gleichheit bilden kann, dass er als Mimicry angesehen wird.

Wo man unter ganz denselben Lebensbedingungen bei verschiedenen Tieren ein gleiches Atrophieren derselben Organe antrifft, darf man auch wohl annehmen, dass diese gleichen Bedingungen dazu geführt haben werden und so eine Aehnlichkeit hervorgerufen haben, welche eventuell auch als Faktor in der Zusammenstellung einer Mimicry auftreten kann. Man findet dies z.B. hinsichtlich der Augen bei Tieren verschiedener Ordnungen, welche in der Dunkelheit unterirdischer Höhlen oder dergleichen leben; auch bezüglich der Flügel bei allerlei Insekten, welche auf Inseln vorkommen. Jedoch muss man auch hier sehr vorsichtig urteilen, denn auch in solchen Fällen können wohl verschiedene Ursachen denselben Effect hervorrufen. So lese ich, dass auf den Kerguelen-Inseln auf dem sogenannten Kerguelenkohl (*Pringlea antiscorbutica* R. BR.) zwei Dipteren leben *Amalopteryx maritima* ETN. und *Calycopteryx Mosleyi* ETN. deren Flügel verkümmert sind, und dass dies offenbar eine Anpassung an das Inselleben sei, ebenso wie bei gewissen Kompositen der Robinsoninsel Juan Fernandez (*Robinsonia*arten), wo der sonst als Fliegorgan dienende *Pappus* frühzeitig hinfällig wird, was dann verhindert dass jene Tiere — resp. Samen — vom Winde auf den weiten Ocean entführt werden. WALLACE erwähnt sogar ein Heterocer und mehrere Coleopteren der erstgenannten Inseln, welche dieselbe Atrophie zeigen. Was diese Insekten betrifft, kommt mir der hier angegebene Grund für jene Atrophie nun an und für sich bereits sehr wenig wahrscheinlich vor, denn wenn der Wind zu stark ist, werden dieselben

wohl meist nicht fliegen und sich zu verbergen oder irgendwo gut festzuhalten wissen, wie man das auch anderswo beobachten kann. Viel wahrscheinlicher würde es sicher sein anzunehmen, dass solche Insekten auf einer Insel, wo zum Fliegen so wenig gute Gelegenheit besteht, und wo übrigens die geringe Ausdehnung es vielleicht auch sehr wenig nötig macht, dies Vermögen je länger um so weniger angewendet haben — es giebt ja doch verschiedene Insektenarten, die davon sehr wenig Gebrauch machen — und dass demzufolge ihre Flügel allmählich verkümmert sein werden. Und falls die Kerguelen-Inseln Ueberbleibsel sind eines früheren festen Landes, dann kann dieser Prozess sich allmählich während der Abtrennung der Insel vom Festlande dort vollzogen haben; wären jene Insekten von andern Gegenden und demnach fliegend auf die Insel gekommen, dann müsste man fragen, wie haben denn, wenn das Fliegen dort so gefährlich ist, die zuerst dort angekommenen es da aushalten können?

Merkwürdig ist es nun wieder, wie auch hier diese These auf echt darwinistische Weise zurechtgestutzt worden ist. Gerade dasselbe erzählt nämlich WALLACE auch betreffs des Eilandes Madeira und zwar ebenfalls wegen der heftigen dort wütenden Orkane. Nun findet man jedoch dort ausser Insekten mit atrophierten Flügeln, auch solche, bei denen sich diese Organe sogar stärker entwickelt haben als bei ihren Stammverwandten auf dem Festland. Dies scheint also mit jener Sturmtheorie nicht gut in Einklang zu bringen zu sein. Aber keine Sorge, davor schreckt ein echter Darwinist nicht zurück. Ich erinnere mich aus meiner Jugend an einen Mitstudenten, der stets Recht haben wollte. Als nun einmal darüber gesprochen wurde, welches wohl die besten Plätze im Theater seien, behauptete er, dass er die ersten Reihen vom Parquet dafür halte. Ein andrer bemerkte darauf, dass dies sicher die besten Plätze wären, um das, was auf der Bühne gesprochen würde, zu verstehen, dass man dagegen von dort aus nichts vom Publikum sehen könne. O, antwortete darauf der erstere, „dann dreht man sich einfach um". So wird auch hier die darwinistische Auflösung gefunden. Für einige dieser Insekten, sagt man nun, wären Flügel dort

für ihr Bestehen nicht absolut notwendig und bei diesen atrophierten sie mit Rücksicht auf die starken Winde, aber bei andern, die sie wohl durchaus nötig hatten, werden sie gerade stärker und daher befähigt dieser Gefahr Widerstand zu bieten. Jede Art passte sich so, je nach seinen Bedürfnissen, den Umständen an. So schneidet — wie das holländische Sprichwort sagt, — das Messer immer an zwei Seiten. Aber unglücklicherweise stimmen nun die neusten und besten Beschreibungen dieser Insel hierin überein, dass sowohl Madeira als auch die Canarischen Inseln durchschnittlich sehr wenig von starken Winden zu leiden haben. Hiermit ist also diese schöne Supposition wohl ganz vernichtet und bleibt allein die Erinnerung an ihre charakeristische Begründung, als eine gute Warnung gegen soviele andere derselben Art, übrig. Sicher ist es übrigens möglich, dass eine gleiche Ursache auf beiden Inseln dieselbe Wirkung ausgeübt hat, das kühlere Seeklima z.B.; es ist u. a. eine Thatsache dass die Coleopteren im Allgemeinen in dem kühleren Holland viel weniger Gebrauch machen von ihren Flügeln, als wie man es in dem indischen Archipel oder in Nord Afrika beobachten kann. Aber das Gegenteil ist auch möglich; überall findet man Insekten mit atrophierten Flügeln. Und überdies zeigt sich dieselbe Erscheinung auch unter den Vögeln, bei denen auch sicherlich solche mit zum Fliegen unbrauchbar gewordenen Flügeln hauptsächlich auf Inseln vorkommen, aber doch auf solchen Inseln, die eigentlich Festland bilden, wie Neu-Seeland, Neu-Guinea, Madagaskar und vor allem Australien, während die Strausse in Afrika und Amerika leben. Uebrigens hat selbst der Kulturzustand bei den zahmen Hühnern auch bereits einen starken Zurückgang der Flugcraft zur Folge gehabt. Was die hier so treffend mit der erwähnten Supposition übereinstimmenden *Robinsonia*arten angeht, so halte ich sie in dieser Hinsicht für ebensowenig annehmbar; hierauf werde ich jedoch ad XL zurückkommen.

Ein Beweis für solch ein physiologisches Entstehen derselben organischen Formen, wo die gleichen Umstände dazu dringen, kann auch wieder aus dem Studium des Menschen auf psychischen Gebiet analogisch sich ergeben. Wie die

Ethnologie dies deutlich erwiesen hat ist der primitive Mensch ganz selbständig auf vielen verschiedenen Plätzen, in gewissem Grade sogar beinahe überall, zur Erfindung derselben Waffen oder anderer Gerätschaften, Verzierungen und Einrichtungen — wie z.B. der Pfahlbauten — gelangt, wiewohl er sich dabei in der Wahl der Grundstoffe natürlich nach den lokalen Verhältnissen richten musste. Dieses phychische Factum ist doch offenbar ganz analog dem anderen physiologischer Art, und ohne Zweifel war es bei dem ersteren die Gleichheit im Bedürfniss, in Verbindung mit dem Geeignetsein der Mittel welche zur Befriedigung desselben dienen konnten, die auch zu der Gleichheit in der Form führten.

Aber auch hier wieder sei man doch stets vorsichtig mit Hypothesen. Denn auch wo die obengemeinte Gleichheit von Lebensbedingungen vorhanden ist, können nichtsdestoweniger verschiedene Tiere sehr verschiedene Körperformen besitzen. Kennzeichnend ist z.B. für die Tagfalter, welche typische Tagestiere sind, ihr dünner länglicher Körper im Vergleich mit dem der Nachtfalter, die ebenso typische Nachttiere sind; aber in der sehr nahe mit den Lepidopteren verwandten Ordnung der Dipteren besitzen nun solche echte Tagestiere, wie die Fliegen gerade den dicken kurzen Körper während derselbe dünn und länglich ist bei den Mücken, unter denen viele Arten vorkommen, die gerade ein nächtliches Leben führen.

VII.

Auch können örtliche Veränderungen in den Geweben, welche die äussere Bekleidung bilden, an diesen Stellen eine besondere Pigmentabsonderung entstehen lassen, es kann eine starke Muskelentwickelung zu einer entsprechenden örtlichen Pigmentbildung in solchem Gewebe führen, wodurch bereits an und für sich ein Faktor für Mimicry entstehen kann. Aber es kann dies auch bei sehr verschiedenen Tieren in derselben Weise geschehen und dann dabei Gleichheit in Farbe und Farbenzeichnung auf demselben Körperteil verursachen.

In seiner Einführung in die Kenntniss der Insekten sagt

H. J. KOLBE, dass nach H. HAGEN in seinem *Color and Pattern* betitelten Werk, am Körper vieler Insekten Bänder und Flecke vorkommen, die durch die Entwickelung von Muskeln entstanden sind. So sollen die dunkeln Streifen an den Seiten des Thorax bei den Libellen dadurch hervorgerufen sein, dass dort die kräftigen Brustmuskeln liegen; während auch die Zeichnungen auf dem Kopf dieser Insekten den Ansatz angeben sollen der zu den Mundteilen gehörenden Muskeln und die Bänder auf den Hinterleibsegmenten entstanden sein sollen durch die Muskeln des Hinterleibes. Wie auch dass Zeichnungen durch dieselbe Ursache entstanden, auch bei den grossen Cicaden angetroffen werden. Es scheint also wohl, dass, falls an bestimmten Stellen durch eine besondere Entwicklung dort anwesender Organe ein gewisser Druck gegen das äusserste Gewebe solcher Tiere stattfindet, dies dort eine besondere Pigmentabsonderung zur Folge haben kann. Auf solche Weise sah ich dann auch mehrere Male sich besondere Pigmentabsonderungen bei Raupen bilden, dort wo in demselben Gewebe eine gewisse Verhärtung entsteht. In meiner in der Niederl. *Tijdschrift voor Entomologie* im Jahre 1888 veröffentlichten Studie *Ueber die Entwickelungsgeschichte einiger javanischen Papilionidenraupen* wies ich bereits darauf hin, dass wenn bei der Raupe von *Papilio Agamemnon* L. das Paar Dornen auf dem Rücken des 3ten Thoracalsegmentes sich auf Kosten der Dornen auf den beiden andern dieser Segmente besonders stark zu entwickeln beginnt, dann um die Basis dieser Auswüchse auch ein Ring von orangefarbigen Pigment entsteht. Ebenso in meiner Studie *Ueber das Horn der Sphingiden Raupen*, wie bei den evolutionellen Verschwinden des sogenannten Hornes bei einigen Raupen, so z.B. bei der von *Pterogon oenotherae* ESP. sich auf ihrem Körper dort ein runder hornartiger Fleck bildet und dann zugleich eine besondere Pigmentabsonderung, welche so einen sogenannten Augenfleck zeigt. Nicht zu verkennen ist es auch dass, wo man die eigenartigen, senkrechten, weissen Seitenstreifen auf dem Kopf der jungen Raupe von *Acherontia Lachesis* F. sich auch auf Auswüchsen unten an diesem Körperteil fortsetzen sieht, und dasselbe bei den

Seitenstreifen auf dem Kopf der Raupe von *Cyllo Leda* L. längs der sogenannten Hörnern wiederfindet, wohl an einen gewissen Zusammenhang zwischen dieser speciellen Farbenzeichnung und jenen eigenartigen Verlängerungen gedacht werden muss; auch die so merkwürdige Fortsetzung des schräg aufwärts laufenden Seitenstreifens der Ornithopteren-Raupen auf einem ihrer Rückenanwüchse, erinnert hieran [1]. Sicher

---

1) Ich kann nicht unterlassen diese Gelegenheit zu ergreifen, um hier einmal die morphologische Entwickelung einer eigenartigen Farbenzeichnung zu erklären, die bei den Raupen von *Papilio Memnon* L. und auch bei verschiedenen anderen Raupen von demselben Typus vorkommt. Wenn man die Raupen der genannten Art betrachtet, wozu die nicht sehr gut gelungene aber zu diesem Zweck vollkommen genügende Abbildung der Raupe der erstgenannten Art von mir auf Tafel 8, Figur 3 in der niederländischen *Tijdschrift voor Entomologie* Bd. XXXI z. B. die Gelegenheit bietet, dann wird man finden, dass sich auf jeder Seite, gerade über dem 2en Bauchfuss, ein ziemlich breiter eigentümlich gefärbter Streifen schräg rückwärts nach dem Rücken zu erhebt und sich dabei auch auf dem folgenden Abdominalglied ausbreitet, in der Weise dass die von beiden Seiten kommenden Streifen einander mitten auf dem Rücken dieses letzten Gliedes begegnen. Ferner sieht man auch über dem 4en Bauchfuss den Anfang von solch einem Streifen, der sich jedoch nicht bis auf das folgende Glied fortsetzt. Was bedeuten nun diese Streifen? Erst bei der letzten Häutung treten sie bei den Raupen auf; darwinistisch müssen sie also ohne Zweifel einen gewissen Vorteil darstellen erlangt im Kampf um's Dasein; vielleicht irgendwelchen Schutz oder eine Warnung oder etwas derartiges. Wenn man nun jedoch weiss, dass diese *Papilio*'s abstammen von Ornithopteren und ihre Raupen sich dann auch aus der älteren Form entwickelt haben, welche noch bei derjenigen der gegenwärtigen Ornithopteren und bei einigen *Papilio*arten angetroffen wird, und man erinnert sich dann daran, dass, was bei so vielen dieser Ornithopterenraupen sofort auffällt, der eigentümlich weiss oder rötlich-weiss gefärbte Streifen ist, der sei es von demselben Glied sei es von dem vorhergehenden, nämlich dem des ersten Paares Bauchfüsse, von den Seiten schräg rückwärts nach oben läuft und sich auf dem folgenden Segment fortsetzt, dann wird es deutlich, dass jene Streifen auf der Raupe von *Papilio Memnon* L. nichts andres sind als diese selben Ornithopterenstreifen. Ihre Eigentümlichkeit, welche bei keinen andern Raupen angetroffen wird, macht dies zweifellos; offenbar sind sie identisch. Aber in der grossen evolutionellen Veränderung, welche die Farbe und Gestalt der Raupe gänzlich erfahren haben, sind auch diese Streifen sehr modificiert; und sogar kommt jetzt, wie gesagt, über dem 4en Bauchfuss noch ein zweiter vor, der jedoch weniger kräftig entwickelt ist. Dieser ist nämlich eine Folge von derselben korrelativen Erscheinung, auch bei vielen andern Raupen wahrzunehmen, dass Zeichnungen oder Auswüchse, welche auf einem Segment

ist es nun dass einige solcher speciell gefärbten Verdickungen der äusseren Bekleidung von Lepidopteren-Raupen Mimicryfaktoren sind. Die runden etwas hervortretenden Flecken, welche in der Schlangenmimicry der Raupe von *Papilio Memnon* L. und *P. Polites* L. die Rolle der Schlangenaugen spielen, sind von dieser Art, und die Schlangenmimicry der Raupen von *Hebomoia Glaucippe* L., welche, wie dies auf Seite 22 bereits mitgeteilt wurde, trotz der Kleinheit des Tieres sehr stark ist, wird grossenteils, was die Augen betrifft, durch solche besonders gefärbten Knötchen auf beiden Seiten des 3ten Thoracalsegmentes befindlich, hervorgerufen.

Aufmerksamkeit verdient es sicherlich auch dass bei solchen Sphingidenraupen, bei denen die sogenannten Augenflecken und dadurch die Schlangenmimicry stark entwickelt sind, sich diese gerade auf dem ersten Abdominalsegment befinden, und dies bei solchen Raupen besonders verdickt ist, also auch wohl eine aussergewöhnliche Muskelentwicklung besitzen wird; umsomehr, da dann auch häufig an den Seiten der andern Abdominalsegmenten derartige Flecke vorhanden sind, doch stets viel weniger stark und bisweilen nur rudimentär entwickelt. Und die eigentümliche häufig zickzackartige Bandzeichnung der Hinterflügel von viele Rhopaloceren wird, wenn meine Ansicht wenigstens richtig ist dass diese Flügel früher einen wesentlich grösseren Umfang gehabt haben, auch wohl als eine Anhäufung von Pigment längs der Ränder, wo diese Umgestaltung stattgefunden hat, aufgefasst werden müssen.

So können also auch specielle Pigmentanhäufungen durch Verhärtungen oder Verdickungen in, oder Druck auf die

---

vorkommen, oft auch auf einem mehr rückwärts gelegenen Segment sich wiederholen, doch weniger entwickelt.

Siehe da eine phylogenetische Erklärung dieser eigenartigen Zeichnungen auf dem Körper der genannten Raupen, welche dieselbe sicher besser und mehr den Thatsachen entsprechend verdeutlicht als die Phantasien über Nützlichkeit oder die Eimersche Theorie dazu im Stande gewesen wären. Ich bezweifle darum nicht, dass ein eingehenderes Studium auf diesem Punkt noch dahin führen wird, andere solche eigentümlichen Zeichnungen von sogenannter warnender Art oder dergleichen, auf dieselbe Weise zu erklären.

äussere Bekleidungen von Insekten verursacht, zwischen welchen und dem behaupteten Zweck der Mimicry absolut kein Zusammenhang zu beweisen ist oder sich auch nur vermuten lässt, eventuell als ein Faktor in einer Mimicry auftreten; auch kann in dieser Hinsicht dasselbe bei sehr verschiedenen Tieren vorkommen und sie dadurch einander ähnlich machen.

Ad XV wird bei der Besprechung der Mimicry einiger Astraupen noch ein Fall behandelt werden, wobei vermutlich das hier Angedeutete stark zu dieser Erscheinung mitwirkt.

VIII.

Nicht selten reproduziert die natürliche Entwickelung von sehr verschiedenen Tieren Bildungen derselben Art, die dann, obwohl sie nichts miteinander zu thun haben, sich ähnlich werden, und besonders mit anderen der hier aufgeführten Faktoren zusammen, zu der genannten trügerischen Gleichheit beitragen können.

Oben ad VI ist bereits darauf hingewiesen dass bisweilen gänzlich verschiedene Tiere Organe von gleichen Aussehen besitzen und dass es dann für zweifelhaft gehalten werden kann, ob dabei eine gleiche Ursache zu gleichen Folgen geführt hat oder dass diese Uebereinstimmung nur die Folge von Zufall ist.

Manchmal folgt die natürliche Entwickelung bestimmter Organe bei sehr verschiedenen Tieren denselben Weg. So bemerkt Eimer z.B., dass bei einigen absolut nicht verwandten Medusen und Würmern gleichartige Gehörorgane vorkommen sollen. So hat auch bei einigen Mollusken das Gesichtsorgan eine Entwicklung genommen, welche dies demjenigen der Vertebraten sehr nähert, und spiegelt sich dies dann auch sehr deutlich in dem äusserlichen Aussehen der Augen dieser Tiere ab. Ebenso befinden sich bei einer Anzahl männlicher Coleopteren — neben dem Kopf auf sehr verschiedene Weise geformte Auswüchse, vermutlich nur von secondärer sexueller Art, wie sie auch bei Vertebraten so allgemein sind, aber die bei alledem wiewohl physiologisch von gleicher Bedeutung morphologisch von ganz andrer Art sind.

Während doch die der Lucaniden nicht andres sind als umgestaltete Kiefern, werden sie bei vielen ändern Coleopteren, wie z.B. die von dem Cetonidengenus *Dicranocephalus*, welche viel denen der Lucaniden gleichen, durch Auswüchse des Thorax gebildet. Bei den Pflanzen sieht man, dass eine Anzahl unter einander sehr verschiedener Schlingpflanzen dasselbe Klettervermögen erlangt haben, ebenso kommen sehr eigentümliche Einrichtungen um lebende Nahrung zu erlangen bei allerlei, ebenfalls sehr verschiedenen, Insektenfressenden Pflanzen vor. In diesen Fällen kann man nun noch wohl an denselben Drang geboren aus demselben Bedürfniss denken; vielleicht muss so auch die Uebereinstimmung zwischen den hornartigen Kiefern der Schildkröten und dem Schnabel der Vogel auf dieselbe Weise aus gleichen Bedürfniss entstanden aufgefasst werden; aber kann man nun auch solch einen Zusammenhang finden in der merkwürdigen Gleichheit der Form zwischen den microscopisch kleinen Zähnen auf der Reibeplatte von einigen Schnecken und den Zähnen von einigen Haifischarten; oder zwischen der Gestalt der Schlangen und derjenigen der Aale. Schwer lässt es sich auch einsehen dass die sicherlich sehr auffallende Uebereinstimmung im Körperbau der heutigen Känguruhs un der vorweltlichen Dinosaurier auf eine derartige Weise zu erklären sein sollte. Und zweifellos ist es weiter nicht als ein Spiel des Zufalls wenn einige Raupen von Limacodiden vom Geschlecht *Orthocraspeda* HAMPS., wie die von *O. trima* MOORE und *O. Sordida* SN. sehr im Kleinen natürlich die eigenartige Form des Kofferfisches *Ostracion* L. wiedergeben. Es kann deshalb wohl nicht bezweifelt werden, dass nur zufällig, durch eine gewisse Naturwiederholung, bisweilen auch eine Aehnlichkeit in der Gestalt sehr verschiedener Tiere entstehen und auch hieraus ein Faktor für Mimicry hervorgehen kann. Die ebenerwähnte Aehnlichkeit zwischen Schlange und Aal ist sogar bereits genügend um manchen Menschen einen Widerwillen gegen das Essen einer solchen Fischart einzuflössen, und wirkt also mit Hülfe der menschlichen Einbildung in der That abschreckend wie eine wirkliche Mimicry.

IX.

Es kommt auch vor, dass verschiedene Tiere, die dieselbe Nahrung haben, falls diese einen bestimmten Farbstoff enthält, von demselben gänzlich durchzogen werden, und demzufolge mit jenem Nahrungsstoff, also auch untereinander, in der Farbe gleich werden.

Kanarienvögel mit Cayennepfeffer gefüttert sollen dunkler gefärbt werden und Goldfinken mit Hanfsamen sogar schwarz; der gewöhnliche grüne Amazonenpapagei (*Chrysotis amazonicus* L.) soll mit dem Fett von gewissen Fischen ernährt schön rot und gelb marmoriert werden. Ich habe auf Java beobachtet, dass verschiedene die Blätter von *Vitis discolor* BL. und auch von *Begonia* fressende Spingidenraupen gänzlich von dem darin befindlichen roten Farbstoff durchzogen werden und so durch diesen ganz zufälligen Umstand eine gewisse Aehnlichkeit in der Farbe bekommen. POULTON meldet dasselbe von der Raupe von *Phlogophora meticulosa* L.. Unter Lepidopteren kommt dies nur, so viel mir bekannt ist, zwar sehr wenig vor. Wohl ist von verschiedenen Autoren viel über den Einfluss der Ernährung sowohl auf die Farbe der Raupen als auch auf die Form der darausgezüchteten Schmetterlinge mitgeteilt. Bereits vor langer Zeit wurden von MIVART berichtet, dass aus einer gewissen Anzahl Puppen einer Saturniaart, die aus Texas nach der Schweiz gebracht waren, sich dort, nach dem sie einen Winter dort geblieben waren, Schmetterlinge entwickelten, vollständig übereinstimmend mit den Exemplaren in Texas, aber, dass später, als aus von ihnen gelegten Eiern wieder junge Raupen sich entwickelten und mit *Juglans regia* L. gezüchtet wurden, während diese Art in Texas auf *Juglans nigra* L. lebt, nun daraus Schmetterlinge kamen, welche sowohl in Farbe als auch in Gestalt sich absolut von der Stammart unterschieden. Aber vollkommen genügend ist die Richtigkeit dieser Wahrnehmung nicht. Und auch verschiedene andere derartige Thatsachen hier und dort erwähnt, bleiben noch höchst zweifelhaft; ein so gründlicher, unermüdlicher Raupenzüchter wie M. STANDFUSS kann dafür keine Bestätigung finden. In jedem

Fall darf man dafürhalten, dass, falls es auch einmal stattfindet, dies doch ebenso wie bei Vererbung von Verstümmelungen auf isolierte Fälle beschränkt bleibt. Wie auch POULTON vermutet, kann solches sich vielleicht bei anderen mir weniger bekannten Tiere, vor allem bei Meerbewohnern, zeigen; nach BEDDARD sollen z.B. an den Küsten von Neu-England rote Fische vorkommen, welche ihre Farbe erhalten von den roten Crustaceen, wovon sie leben, welche dieselbe ihrerseits wieder von den ihnen als Nahrung dienenden roten Algen aus dieser See bekommen, und soll auch eine gewisse Annelide dort gelb sein durch die gelbe Farbe eines Seeschwammes, von welchem sie sich nährt. Ich kann diese Thatsachen nicht näher untersuchen aber auf die Möglichkeit eines solchen Ursprunges der Farbengleichheit muss doch hingewiesen werden.

X.

Es ist eine Thatsache, dass die Farbe einiger Tiere unter dem Eindruck von heftigen Gemütsbewegungen unbewusst zeitlich sich mehr oder weniger stark verändern kann. Es ist gleichfalls bekannt, dass ihre Farbe nach einem kurzen, ja sogar sehr kurzen Aufenthalt in einer anderen als ihrer früheren Umgebung sich in Verbindung mit jener der neuen verändern, also sich derselben anpassen kann. Und da nun ferner konstatiert ist, dass dies Vermögen der Farbenveränderung verloren gehen kann, wenn solche Tiere des Gesichtes beraubt werden, muss also angenommen werden, dass auch in dem letzten, ebenso wie in dem ersten Fall, diese Veränderung durch Zuthun einer Nerventhätigkeit vor sich geht; dann aber sicher infolge von Eindrücken, die vermittelst des Gesichtes empfangen sind. Es ist in dieser Hinsicht sogar keineswegs unmöglich, dass einige Tiere wenigstens die Macht besitzen, willkürlich dieses Vermögen wirken zu lassen. Beobachtungen betreffs Cephalopoden machen dies sehr wahrscheinlich, und im allgemeinen ist dies Vermögen offenbar so sehr analog der Fähigkeit, welche viele derselben zweifellos willkürlich besitzen, um das Wasser, in dem sie sich befinden, wenn ihnen Gefahr droht, durch das Absondern eines Farbstoffes oder durch das Aufwühlen von Sand trübe und damit sich selbst unsichtbar zu machen, oder um als Verteidigungsmittel gegen ihre Feinde stark riechende oder scharfe Flüssigkeiten auszustossen, dass auch darum

die Möglichkeit, dass einige Tiere wenigstens auch zu solch einer Farbenänderung willkürlich die Macht besitzen, sehr annehmbar wird. Sicher ist es in jedem Falle, dass eine sehr grosse Empfindlichkeit für solch eine Nerventhätigkeit, welche, veranlasst durch die mit dem Gesichte wahrgenommene Farbe der Umgebung, die ihrige sich ändern lässt, bei vielen Tieren vorhanden sein muss.

Es ist bekannt, dass bei einigen Tieren die Farbe gemäss ihrer Umgebung verändert. Das Chamäleon ist dafür das von alters her bekannte Beispiel; von dem Eidechsengeschlecht *Anolis* sagt BÜRGER, dass sie die süd-amerikanischen Chamäleon sind, da sie die Färbung ihres Körpers in hohem Masse zu verändern vermögen. Braun, Gold, Rot und glänzend metallisches Grün fluten in wenigen Augenblicken bei demselben Tier in einander. Dasselbe kommt jedoch in stärkerem oder geringerem Grade bei vielen andern Tieren vor, z.B. bei Fröschen und Laubfröschen. Bei den Cephalopoden ist es auch in hohem Masse der Fall.

Die Tintenfische, sagt SYDNEY J. HICKSON (*A naturalist in North Celebes*) wechseln längs der Korallenriffe schwimmend fortwährend ihre Farbe, je nach dem sie einen verschiedenfarbigen Grund passieren. Von einigen wirklichen Fischen ist dies Vermögen ebenfalls bekannt, doch mit der Einschränkung, dass dabei die Veränderung nicht so plötzlich auftritt, sondern erst nach einiger Zeit. So soll nach JONES (*The protective colour in animals, The XIX century 1892*) die Farbe der Forellen, wenn diese aus hellerem in trüberes Wasser oder umgekehrt gebracht werden, den folgenden Tag auch dementsprechend verändert sein, und soll nach den Untersuchungen von CUNNINGHAM die Zunge (*Solea vulgaris* QUENSEL) bereits in wenig Stunden ihre Farbe nach dem Boden des Wassers in dem sie sich befindet, ändern; nämlich wohl nicht die Farbe desselben annehmen, sondern in Verbindung damit hell oder dunkel oder sogar marmoriert werden. Eine Anzahl Wahrnehmungen ist auch bekannt bezüglich des Vermögens verschiedener Spinnen um ebenfalls nach einiger Zeit die Farbe von Blumen, auf denen sie sich befinden, anzunehmen. So liest man in der *Proc.*

Ent. Soc. of London July 3. 1878, dass nach F. NOTTIDGE weisse ♀♀ der Spinne *Thomisus citreus* WALCK. auf den weissen Blüten des Flieder lebend, ein paar Wochen später als dieser Flieder nicht mehr blühte auf *Orchis maculata* L. gefunden wurden, aber dort rotbraune Flecke bekommen hatten, entsprechend der Farbe jener Pflanze. So hat E. HECKEL im *Bulletin scientifique XXIII 2e partie* mitgeteilt, dass die Spinne *Thomisus inustus* WALCK. innerhalb vier Tagen die Farbe der Blume annimmt auf welcher sie lebt. Er soll die Erfahrung gemacht haben dass derartig gefärbte Spinnen im Dunkeln bewahrt langsam ihre Farbe verlieren, doch dann auf weisse, rötliche oder hellrote Blüten von *Convolvulus arvensis* L., auf eine *Lila Dahlia* CAVAN und auf einer gelben *Antirrhinum* L. gesetzt, auch die Farben dieser Blumen annehmen.

Auch von einer westafrikanischen Spinne vom Geschlecht *Argyopes* SAV. wird von BELL (*Nature XIII*) berichtet dass sie in ihrem Gewebe sitzend hellblau aussieht, bei Berührung weiss wurde, und, als man das Netz, in welchem sie gefangen war, schüttelte, grünlich braun. Wo TRIMEN dann mitteilt dass er in Südafrika Spinnen fand, die Blumen so ähnlich waren dass sie auf diese Weise Schmetterlingen fingen, und ich dasselbe einmal auf Celebes beobachtete, als ich mich einem Falter, der auf einer gelben Blume sass und eigentümliche Bewegungen machte, nähernd, bemerkte dass er durch eine gelbe Spinne gefangen war, welche auf der Blume nicht von derselben zu unterscheiden war, ist es wohl wahrscheinlich dass bei diesen Fällen auch solche Farbenveränderung stattgefunden hat. KOLBE berichtet so in seinem bereits erwähnten Werk von zwei amerikanischen Käfern durch SALLÉ in Mexiko und durch DE LACERDA in Brasilien wahrgenommen und vermutlich zu den Cassididen gehörend, welche plötzlich sehr stark ihre Farbe verändern können.

Nach C. SCHRÖDER (*Experimental-Untersuchungen bei den Schmetterlingen und deren Entwicklungszuständen. Ill. Wochenschrift für Entomologie I N°. 12*) soll etwas derartiges auch bei der Raupe von *Eupithecia oblongata* THUMB. der Fall sein. Betreffs eine andere *Eupithecia* ist es auch von SPEYER

in der *Stettiner Ent. Zeitschrift 1883* berichtet. Ich muss jedoch hierbei bemerken, dass ich bezüglich dieser *Eupithecia*raupen noch stets ziemlich sceptisch gestimmt geblieben bin, da doch mein früher geäussertes Vermuten, dass diese Raupen einer gleichen Farbenevolution sollten unterworfen sein wie die Sphingidenraupen durch die Abbildungen von *Thephroclystis druentiata* DIETZE in der *Deutschen Ent. Zeitschrift (Iris) Bd. XIV* veröffentlicht, durchaus bestätigt ist, und unter diesen Umständen, bei dem Bestehen einer so bestimmten Richtung soweit die Farbe betrifft, die Wirkung jenes Vermögens wohl nicht unmöglich aber doch sehr zweifelhaft wird. BATESON beobachtete dass die Raupen von *Amphidasys betularia* L. ihre Farbe ändern je nach der Farbe des Zweiges auf dem sie sich befinden. Die Raupen von *Urapteryx sambucaria* L. gleichen, wenn sie auf Flieder leben, den Fliederzweigen. KALLENBACH teilte jedoch am 25 Januar 1891 auf einer Versammlung des Nied. Ent. Vereins mit, dass sie auf Pappeln lebend den dünnen Zweigen dieses Baumes gleichen, aber dann auf Epheu gesetzt auch die Farbe der Epheuranken annehmen und nicht zu unterscheiden sind von Raupen, die immer auf Epheu gelebt hatten. Auch ein so guter Kenner der niederländischen Raupen wie SNELLEN bestätigte mir dies, fügte jedoch hinzu dass er auch bisweilen auf Epheu Raupen dieser Art gefunden hätte, welche nicht die Farbe der Ranken dieser Pflanze angenommen sondern die normale behalten hatten; was also auch hier wohl auf eine verschiedene individuelle Empfindlichkeit dafür hinzuweisen scheint. Auch von der Raupe von *Boarmia lichenaria* HFN. wird gemeldet, dass sie ihre Farbe wechselt je nach den verschiedenen Baummoosen, auf denen sie angetroffen wird.

Nun ist jedoch ebenfalls beobachtet (G. POUCHET *Journ. de l'anat. et physiol. 1872* und P. MAYER, *Mitteil. d. Zool. Stat. Neapel 1879*), dass die Plattfische (*Pleuronectidae*), zu denen die obenerwähnte Zunge gehört, dies soeben besprochene Vermögen der Farbenänderung verlieren, wenn sie des Gesichtes beraubt werden. Dasselbe wird entsprechend von den Forellen berichtet, ebenso von Laubfröschen, während auch

eine kleine Krabbe, *Mysis chamaeleon* THOMPSON (*flexuosa* O. F. MÜLLER), welche ihre Farbe in grau, braun oder grün verändern kann, bei Blindheit die Fähigkeit hierzu verlieren soll. Aufmerksamkeit verdient hierbei auch die von WASMANN gemachte Wahrnehmung dass Mimicry-Gleichheit zwischen Ameisen und Ameisengästen allein bei gut sehenden Arten, nicht bei Blinden vorkommt. Noch belangreicher ist jedoch wohl die Beobachtung von DUTARTRE in der am 27 October 1890 gehaltenen Sitzung der *Academie des sciences* mitgeteilt, dass das Licht einen grossen Einfluss hat auf das Verändern der Hautfarbe bei Fröschen, und besonders die weissen und gelben Strahlen; aber das dies doch nur schnell wirkt bei solchen Tieren, die im Besitz ihres Gesichtsvermögens sind, jedoch blinde Tiere nur sehr langsam verändern. Hieraus geht also deutlich hervor, dass jene Farbenänderungen, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch hauptsächlich durch Vermittlung des Sehvermögens geschehen. Und teilweise können dies sicherlich blosse Reflexbewegungen sein; so finde ich dann auch hierfür die Erklärung, dass eine derartige Verbindung zwischen den dunklen Farbenzellen der Haut mit der Netzhaut des Auges zur Folge hat, dass ein starkes Licht die ersteren sich zusammenziehen lässt. Aber sicherlich ist die Wirkung nicht immer so einfach. Wenn das ♂ von dem für gewöhnlich mattgrau gefärbten Fisch *Betta pugnax* CANT. ein anderes ♂ erblickt, und gemäss seiner Streitsucht mit demselben kämpfen will, dann kommen auf seiner Haut prächtige Farbenschattierungen zum Vorschein; und dann ist sicher auch wohl eine Wahrnehmung des Gesichtsvermögens die Veranlassung zu diesem Farbenwechsel aber doch nur in dem Sinn, dass dadurch eine Gemütsbewegung angeregt wird, welche erst zu der Nerventhätigkeit führt, die ihrerseits die Farbenveränderung verursacht. Ebenso ergiebt sich aus den Beobachtungen von P. MATTE bezüglich *Girardinus decemmaculatus* JEN. dass die zehn schönen Flecke, welche sich an den Seiten dieses Fisches zeigen, verschwinden, sobald das Tier erschrickt oder ängstlich wird. Auch was die Cephalopoden betrifft ist beobachtet dass sie ihre Farbe nicht allein je

nach der Umgebung ändern, sondern dass auch jeder psychische Reiz ein Farbenspiel in ihrer Haut hervorruft; und sogar von der goldfarbigen Spinne *Argyroepeira striata* (?) soll (*Malayan spiders by* THOS. *and* M. WORKMAN *1894*) berichtet sein, dass sie in Folge von Schreck dunkler wird.

Was die obenerwähnten Farbenveränderung der Tintenfische von SYDNEY I. HICKSON berichtet, angeht, so hat diese selbst absolut den Charakter einer willkürlichen Handlung und auf einer von LOUIS JOUBIN gehaltenen *Conférence* in der französischen *Société zoologique* (*Revue scientifique 3 avril 1897*) soll derselbe denn auch gesagt haben, dass einige Cephalopoden kleine farbige Punkte am Körper haben, gänzlich bestehend aus einem Tröpfchen farbiger lebender Substanz, das sich plötzlich nach dem Willen des Tieres zusammenziehen oder ausbreiten kann, und wovon sie Gebrauch machen um ihre Farbe willkürlich dem Boden, auf dem sie leben, anzupassen, oder auch um einem Feinde Schrecken einzuflössen. Ebenfalls unter den Eindruck von Gemütsbewegungen wie Furcht oder Angst sind dann auch viele Tiere wie die Cephalopoden und andere Mollusken im Stande Stoffe abzusondern, sei es um das Wasser, worin sie sich befinden, undurchsichtig zu machen, sei es um durch die stark riechende oder ätzende Eigenschaften dieser Stoffe ihre Feinde abzuwehren; und beobachtet man dabei dass sie zu dieser Anwendung um sich zu verteidigen, offenbar willkürliche Macht besitzen. Einige Coleopteren sondern auch bei Berührung zu ihrer Verteidigung eine Flüssigkeit ab, welche wie L. GUENOT dies in Bd. 108 der *Comptes rendus des séances de l'academie des sciences* erklärte, keine Drüsenabsonderung ist, sondern Blut, welches das Tier durch Spaltung der Haut an einer beliebigen Stelle ausstossen kann. Man kann es deshalb als eine wissenschaftlich feststehende Thatsache beschauen, dass die Empfänglichkeit für Farbenänderung in Verbindung mit der Umgebung, bei vielen, besonders niedrigeren Tieren, nicht allein besteht, sondern sogar häufig stark entwickelt und dem Willen des Tieres unterworfen ist.

XI.

Es ist für uns viel bequemer, irgend welcher Nerventhätigkeit dieser Art bei dem Menschen nachzugehen, als bei den Tieren, vor allem bei den niedrigen Tieren. Richten wir in dieser Hinsicht darum einmal auf den Menschen unsere Aufmerksamkeit, dann finden wir bei ihm nicht allein in dem Erröten auch noch ein Ueberbleibsel von solch einem Vermögen zur Farbenveränderung, meist unbewusst auftretend, das aber auch willkürlich erzeugt werden kann, sondern es wird uns auch die Thatsache klar, dass die Gemütsbewegungen bei ihm durch seine Umgebung und dabei auch zum grössten Teil durch die Wahrnehmungen seines Gesichtes erzeugt, den Ausdruck seiner Gesichtszüge beherrschen, und dass auch solch ein auf die Weise entstandener Ausdruck unter dazu günstigen Umständen, vor allem da, wo ein derartiger Gemütszustand lange bestehen bleibt, einen dauernden, bleibenden Charakter bekommen kann, und sogar nicht selten erblich wird. Und der Grund davon ist dann ohne Zweifel kein anderer, als eine gewisse unbewusste Thätigkeit, die sich — wie dies übrigens auch aus vielen anderen Beispielen hervorgeht — in einem Streben zur Nachahmung der Umgebung offenbart. Es ist doch aus den hypnotischen Untersuchungen der letzten Jahre bekannt, dass Nerventhätigkeiten durch äussere Einflüsse auf dem Wege der Suggestion angeregt, bei dem Menschen organische Veränderungen zustande bringen können von viel zusammengesetzterer Art, als die der nur pigmentalen Verschiebung einer Farbenveränderung; im Hinblick hierauf kann deshalb auch die Thatsache, dass der Gesichtsausdruck und selbst die Haltung des Menschen auch durch solch eine unbewusste Suggestion verändert werden kann, schwerlich bezweifelt werden, und muss also darin die Ursache davon wohl gesehen werden.

Aber dann liegt es auch auf der Hand, wenn, wie wir in X sahen, die Thatsache feststeht, dass bei vielen Tieren eine sehr grosse Empfindlichkeit für solch eine Nerventhätigkeit vorhanden ist, wodurch sich ihre Farbe nach der ihrer Umgebung, so wie sie dieselbe mit ihrem Gesichtsvermögen wahrnehmen, verändert, — eine der allgemeinsten Mimicry-Erscheinungen, die der grossen Aehnlichkeit in Farbe oder Gestalt zwischen Tieren und ihrer Umgebung oder einigen Gegenständen daraus, auf dieselbe Weise zu erklären: nämlich durch die Wirkung einer derartigen unbewussten Suggestion, welche durch die lange Dauer einen bleibenden Charakter bekommen hat und erblich geworden ist.

Bereits auf Seite 4 und 5 sahen wir an vielen Beispie-

len dass sehr viele Tiere eine bemerkenswerte Uebereinstimmung mit der Farbe ihrer Umgebung, eine sog. sympathische Färbung, zeigen; bisweilen, wie in Wüsten oder bei der grünen Färbung von allerlei auf Bäumen und Pflanzen lebenden Tieren, als eine sehr verbreitete Erscheinung, manchmal auch in beschränkterem Masse jedoch noch von allgemeiner Bedeutung, wie dort, wovon SEITZ (*Die Schmetterlingswelt des Monte Carvocado. Stett. Ent. Zeitung 1890*) mitteilt dass er auf einer bestimmten Stelle alle Schmetterlinge und ebenso die Dipteren und Hymenopteren vornehmlich blau gefärbt fand; meist sich jedoch nur so offenbarend, dass ein Tier die Farbe zeigt einer bestimmten Baumrinde, eines Mooses oder irgend eines andern Gegenstandes seiner unmittelbaren Umgebung, oder wohl auch, was vor allem bei Mollusken vorkommt, diejenige der Tiere auf denen es lebt — so hat z.B. *Lamellaria perspicua* L. die Farbe der *Ascidie* auf welcher sie wohnt, — oder von welcher sie sich nährt. Und wenn man dann dabei das so eben Besprochene bezüglich des Vermögens vieler Tiere zur Farbenveränderung gemäss der Umgebung in Erwägung zieht, dann liegt es auf der Hand in diesem letzteren Umstand den Ursprung dieser so mannigfachen Uebereinstimmüng der Farbe zu suchen, und darin deshalb nichts als Fälle zu sehen in welchen allmählich solch eine ursprüngliche aber zeitliche Farbenanpassung, d.h. eine Eigenschaft in Folge einer durch äusserliche Einflüsse hervorgerufenen Evolution erlangt, dauernd und somit erblich geworden ist. Allerdings ist es wahr, dass die Thätigkeit des Gesichtsvermögens, wie wir dies bereits aus der obenerwähnten Beobachtung von DUTARTRE sahen und noch eingehender darüber gesprochen werden wird, nicht der einzige Faktor ist der bei solchen Veränderungen auftritt, und dass dabei auch die Wirkung des Lichtes eine hervorragende Rolle spielen kann, aber doch tritt, wie wir sahen, das Gesichtsvermögen hierbei unstreitig auf den Vordergrund. Während obendrein verschiedene der genannten Fälle durch die Wirkung des Lichts allein nicht genügend erklärt werden können. Wo in einer Wüste z.B. eine gewisse Farbengleichheit nicht nur zwischen dem Boden und den dort lebenden Tieren

sondern auch bei den dort wachsenden Pflanzen besteht, ist es sicher wohl wahrscheinlich dass an Wirkung der Lichtstrahlen gedacht werden muss. Aber wo EIMER beobachtete, dass die Eidechse *Acanthodactylus Boskianus* DAUD. anderswo auf rotem Sandboden an der Aussenseite dunkelsteinrot und auf dem Rücken rotgrau gefärbt, auf einem mit vielen roten Topfscherben bedeckten Hügel von Sand und Erde bei Alexandrien, auf dem Rücken sandfarben war, aber mit kleinen schwarzen und vor allem 4 Reihen bildenden roten Fleckchen von derselben Farbe wie die der Topfscherben, dann finde ich es doch einigermassen beschwerlich, diese so eigentümlich angeordneten Fleckchen von den Topfscherben herzuleiten. Dasselbe ist der Fall hinsichtlich einer asiatischen Eidechse *Phrynocephalus mystaceus* PALL., von welcher POULTON laut C. STEWART mitteilt, dass, während ihre allgemeine Farbe mit dem Sand auf dem sie lebt übereinstimmt, die Winkel ihres Maules jedoch rot sind und so stark einer kleinen roten Blume gleichen, die dort im Sande wächst, wie es heisst, weil dann Insekten auf das, was sie für eine Blume halten, zukommen und dementsprechend von der Eidechse gefangen werden. Noch weniger finde ich dies annehmbar, was die beschädigten Frassstellen phytophager Insekten oder Schnecken nachahmende Flecke betrifft, welche sich auf den blätterähnlichen Flügeln vieler Mantiden und Heuschrecken befinden, wie z.B. bei der von LOYD MORGAN (*Animal life and intelligence*) abgebildeten *Cycloptera speculata* STOLL. Ebenso betreffs der Nachahmung von Baumrinde, welche bei vielen Puppen und Raupen vorkommt, und worin nicht nur die Grundfarbe solch einer Rinde sondern auch die darauf wachsenden Moose als unregelmässige grüne Fleckchen wiedergegeben sind. In allen diesen Fällen ist doch sicherlich von einer erblichen Zeichnung die Rede, und wenn wirklich irgendwelcher äussere Einfluss solche Erscheinungen hervorrufen soll, so lässt sich dies doch wohl nur dann annehmen, wenn derselbe lange und stets auf dieselbe Weise einwirkt. Eine derartige Photographie von solchen Fleckchen würde jedoch bei demselben Tier immer je nach den Blättern bei oder auf welchen es sich

befindet, verändern müssen. Es giebt auch einen Schmetterling *Adolias anosia* MOORE, dessen Oberseite ganz denselben Eindruck von Rindenfarbe mit grünen Moosflecken macht. Und wie sollte nun auf diese, gerade wenn der Schmetterling sich in Ruhe befindet doch nur selten offen sichtbare Flügelfläche, die dann noch meist, wenn das Tier an einem solchen Baum sitzt, gerade von demselben abgewendet sein wird, eine derartige Naturphotographie haben einwirken können? Obendrein ist hierbei nicht allein die Rede von solchen Fleckchen, auch die blattähnliche Form der Flügel von sovielen Insekten ist offenbar eine Erscheinung derselben Art und analog also vielen andern derartigen Uebereinstimmungen in der Form wie z.B. des ganzen Körpers der Astraupen. Solche Formveränderungen können doch wohl nicht durch den Einfluss der Lichtstrahlen verursacht sein. Bisweilen trifft auch die Nachahmung der Gestalt und der Farbe zusammen. So fand ich in Batavia auf einem Blatt des *Gempul* (*Nauclea excelsa* BL.) die Raupen von *Acca Procris* CRAM. umringt von auf dem Blatt zerstreut liegenden Teilen abgefallener Blüten dieses Baumes und denselben so ähnlich, dass ein geübtes Auge, wie das meine, nötig war um die Tiere zu bemerken; eine Aehnlichkeit sowohl durch die eigentümliche Form der wunderlichen Auswüchse der Raupe als auch durch die Uebereinstimmung der Farbe hervorgerufen. Wie kann man nun auch hier an solch eine Naturphotographie denken, wo überdies die Blüten auf jedes Blatt natürlich ganz unregelmässig bald hier, bald dort, hier mehr dort in geringerer Anzahl niederfallen müssen? Es scheint deshalb, dass auch hier wohl in der Wirkung des Gesichtsvermögens das Band liegen muss, welches das Nachgeahmte mit dem Nachahmenden verbindet. Auf welche Weise jedoch? Die für uns soviel deutlichere und bequemere Observation des Menschen kann vermutlich hierbei wieder zu Hülfe kommen. Im Text der Thesis ist bereits darauf hingewiesen wie sogar bei dem Menschen — schon SIMROTH lenkte hierauf die Aufmerksamkeit — noch eine Erscheinung besteht, welche, wiewohl nicht von ganz derselben Art, doch mit der Farbenänderung der Tiere sehr verwandt ist, nämlich das Erröten, besonders bei jungen Frauen und Kindern, wohl

häufig aus einer unbewussten Gemütsbewegung entspriessend, und als solche keine selbständige Erscheinung aber mit dem Rotwerden bei einigen Erregungen und dem Erblassen durch Schreck oder Zorn übereinstimmend; doch auch willkürlich dadurch, dass sie durch das absichtliche Denken an einen bestimmten Gegenstand hervorgerufen werden können. Da dies bei ältern Menschen verloren geht, scheint es doch wohl ein Relikt zu sein auf eine frühere stärkere Entwicklung dieses Vermögens hinweisend. Aber auch abgesehen von dieser Erscheinung ist es eine Thatsache dass sich bei dem Menschen zwar nicht in der Farbe aber doch im Ausdruck seiner Gesichtszüge und in seiner ganzen Haltung ebenfalls häufig eine starke Anpassung an seine Umgebung wahrnehmen lässt. Es besteht z.B. ein sehr deutlicher Unterschied zwischen dem Aeusseren der verschiedenen Gesellschaftsgruppen, Aristokratie, Militär, Kaufleuten, Kleinbürgern und Handwerksleuten oder Bauern, wobei sicher Ausnahmen vorkommen, worin man sich im Allgemeinen jedoch nicht betrügt. Der kleine Mann, die Prostituierte, z.B. sehen sogleich, auf den ersten Blick, ob sie einen wirklichen „Herrn" vor sich haben. So besitzen auch Geistliche, katholische wie protestantische, mohammedanische wie die Bonzen, häufig eine gewisse typische Eigentümlichkeit im Aeusseren, besonders im Gesichtsausdruck, der sie leicht kennbar macht. In Europa ist dies wohl bekannt, aber mehrere Male fiel mir auch auf Java derselbe Ausdruck bei den eingeborenen mohammedanischen Priestern auf, und siehe da, was ich z.B. las in einem in der *Revue des deux Mondes vom 15. Sept. 1886* vorkommenden Aufsatz „*A travers l'exposition. VI. Les exotiques, les colonies par le vicomte* E. M. DE VOGUÉ" *L'office commence, les bonzes montent a l'autel. On retrouve sur leurs traits ce caractère indélébile que l'état ecclésiastique imprime dans tout pays à la figure humaine.* Wohl zu begreifen jedoch nur dann, wenn Empfänglichkeit dafür vorhanden ist. Der bekannte Professor C. LOMBROSO behauptete auf dem im Jahre 1889 zu Paris gehaltenen Kongress für criminelle Anthropologie, dass er nur an dem durch den Beruf aufgeprägten Typus den Priester oder Kriegsmann von vor 2000 Jahren erkennen könne. Und der berühmte

französische Criminal-Anthropologe TARDE teilte diese Meinung; man hat dann auch sogar geglaubt den militärischen Typus in der von wenigen Jahren aufgefundenen Mumie des grossen aegyptischen Eroberers RAMSES II zu erkennen. Hierin liegt allerdings keine geringe Uebertreibung, aber die Thatsache selbst ist doch richtig. H. O. FORBES bemerkt dass die Boot-Ruderer in Palembang auf Sumatra in ihrer ganzen lärmenden Art um die Aufmerksamkeit der Passagiere auf sich zu lenken, viel mehr Aehnlichkeit haben mit ägyptischen Eseltreibern oder englischen Omnibuskutschern als mit ruhigen Maleiern; und die gleichen Beobachtungen habe ich häufig, während meines langjährigen Aufenthaltes in Indien, bei Javanen, Maleiern und andern Eingeborenen gemacht. Bereits gleich bei meiner Ankunft in Batavia im Jahre 1863 bemerkte ich dass die eingeborenen Billardjungens im Gesellschaftshaus „*De Harmonie*“ dort gänzlich — sogar in dem singenden Ton beim Abrufen der gemachten Punkte — auffallend den holländischen Billardjungens glichen; später einmal bei jungen eingeborenen Frauen, denen ich um die Mittagszeit begegnete, fiel es mir besonders auf dass ihr Benehmen ganz verschieden war von dem anderer eingeborener Frauen und mich direkt an holländische Fabrikmädchen erinnerte; ich hörte dann in der That, dass sie in einer von einem Chinesen geleiteteten Batikfabrik arbeiteten und von dort zur Mittagszeit nach Haus gingen. Sogar kleine Gruppen Studenten oder Schauspieler besitzen bereits etwas Eigentümliches; auch besteht ein Unterschied zwischen den Bewonern verschiedener, nahe bei einander gelegener, Städte desselben Landes. Und deutlich — bei Geistlichen und Militären lässt sich dies mit vollkommener Sicherheit wahrnehmen — ist es die eigentümliche Gemütsstimmung, sind es die stets solche Menschen in gleicher Weise beherrschenden Anschauungen, die einen derartigen eigenen Typus erzeugen. Bei einer jungen Dame, die sich, was in ihrer Familie niemals vorgekommen war, dem Unterrichtsfach gewidmet hatte, konnte ich nach ungefähr 3 Jahren schon sehr deutlich einen eigentümlichen eingebildeten Gesichtsausdruck constatieren, worin jeder dann auch das „Schulfräulein" erkannte, offenbar verriet derselbe

die Gewohnheit, um über jeden zu ihr gesprochenen Satz ein gewisses zustimmendes oder absprechendes Urteil zu fällen. Von Alters her hat man den Lehrern Einbildung zum Vorwurf gemacht und diese Untugend in ihrem äusserlichen Auftreten erkennen wollen, sogar häufig bei übrigens sehr hervorragenden Personen, wie akademischen Professoren und vor allem auch bei protestantischen Geistlichen. Die Ursache davon ist deutlich die Gewohnheit um stets von ihrer Umgebung als der klügste und erfahrenste angesehen zu werden, und allein, ohne Widerspruch zu begegnen, seine eigne Meinung zu verkündigen. Nicht immer kommt dies bei alledem bei solchen Personen vor, auch hier ist Disposition dafür nötig; und hieraus wird dann auch das Wesen der Immunität gegen solche Einflüsse verständlich. Sie tritt dort auf, wo andre Eigenschaften so stark entwickelt sind, dass sie diese zurückdrängen; in diesem hier erwähnten psychischen Fall, wenn die altruistische Richtung speciell in dieser Hinsicht schon so stark entwickelt ist, dass sie diese Form des Egoismus, der Sucht alles ausschliesslich den Interessen des eignen Ich unterzuordnen, welche sich als Selbstüberhebung gegenüber Anderen äussert, bereits überwunden hat. Auch G. BLANCHARD *(Nouvelle Revue 1893)* weist darauf hin, dass der Gesichtsausdruck sich modificiert je nach Gewöhnung, Kleiderdracht, gesellschaftlichem Stand, u. s. w. Es sind nämlich bei dem Menschen hauptsächlich die Gesichtszüge, womit er nicht nur seine Gemütsbewegungen ausdrückt, sondern auf welchen sich, sogar ohne dass er es selbst merkt, die Thatsache, dass er über irgend etwas nachdenkt, abspiegelt; das sogenannte Gedankenlesen beruht gänzlich auf Wahrnehmungen von unwillkürlichen Bewegungen desselben Ursprungs und liefert diesbezüglich sehr überraschende Resultate. Deshalb kann solch ein Gesichtsausdruck whol als eine Konsolidierung bestimmter Gemütseindrücke beschaut werden, als eine im Aeusseren des Individuums konstant gewordene Wiedergabe gewisser bei ihm festgewurzelter Anschauungen. Wenn jemand als Jüngling seinen Geburtsort verlassen hat und nach einem andern Platz gezogen, dort geblieben ist, dann hat er bei einer Rückkehr nach ungefähr

20 Jahren in den Augen seiner früheren Bekannten ganz und gar die Eigentümlichkeiten angenommen, welche nach ihrer Anschauungen die Bewohner seines derzeitigen Wohnortes kennzeichnen. Dasselbe lässt sich sowohl in England als in Holland beobachten zwischen denjenigen, welche lange Jahre in den Kolonien zugebracht haben und denen, die zu Haus geblieben sind; es ist eine Scheidung zwischen ihnen entstanden in Anschauungen und Gewohnheiten und auch häufig im Aeusseren; sie harmonieren auch nicht mehr gut zusammen und verkehren auch lieber nicht mehr mit einander sondern jeder mit seiner eigenen Kategorie. Die nach Holland zurückgekehrten gewesenen Indier fühlen dies nur all zu sehr; THACKERAY beschreibt in seinem „*Vanity Fair*" genau dasselbe von den in Indien gewesenen und nach London zurückgekehrten Engländern; und auch WALTER BAGEHOT, der in seinem berühmten *Essay* über den Ursprung der Nationen diesen Gegenstand ausführlich behandelte, citiert dieses Beispiel. Auch der Soldat gewordene Jüngling ist meist nach einer 20 jährigen Laufbahn als Officier, wenigstens äusserlich, leicht von seinen früheren Schulkameraden zu unterscheiden. Denn wie der ebengenannte Autor mit Recht bemerkt, der Mensch ist ein Gewohnheitstier; der Nachahmungstrieb regiert ihn ganz und gar, der in Jedem vorhandene Drang, welcher sogar den stärksten Menschen zwingt, dem zu folgen, was er vor Augen hat. Dasjenige, was er durch Nachahmung annimmt, setzt sich unbemerkt in ihm fest, und beherrscht ihn dann so, dass er zuletzt wird, was er erst nur zu sein schien. Unbewusst, allmählich, kommt dies nun so unter dem Einfluss der Umgebung zu Stande; wo er sich jedoch einmal festgesetzt hat kann es dann unter günstigen Umständen auch erblich werden. Das Aeussere nämlich der höheren gesellschaftlichen Stände, des militärischen vor allem, die sogenannte befehlende Haltung, ist bei jungen Leuten bereits sehr häufig angeboren, entwickelt sich wenigstens bei solchen, deren Abstammung dies mit sich bringt, wenn die Umstände auch weiter dabei mitwirken, sehr leicht und vollkommen. Von Fürsten ist dasselbe sehr bekannt. Und aus der Zeit, in der ich in Leyden

studierte, erinnere ich mich auch noch an verschiedene *Theologiae Studiosi* dort, aus Familien, und zwar meist vom Lande oder aus kleinen Städten, stammend in denen sich der geistlichen Beruf von Vater auf Sohn vererbt hatte, die so auffallend den bekannten Predigertypus jener Tage zeigten, dass wir scherzend behaupteten, dass sie schon mit weisser Krawatte um den Hals und Gouda'scher Pfeife im Mund zur Welt gekommen seien. Uebrigens, was die Anschauungen betrifft, ist dies zweifellos. Sowohl die religiösen als auch politischen, gesellschaftlichen u. s. w. sind bei vielen, vor allem aus ansehnlichen Familien stammenden Personen, so fest gerostet, dass auch Erziehung und Unterricht sie nicht mehr vertreiben können. In meiner Jugend viel mit jungen Officieren verkehrend, fiel es mir bereits auf wie leicht die aus sogenannten militärischen Familien stammenden allerlei Vorschriften bezüglich militärischer Disciplin, oder Befehle von Vorgesetzten, sogar hinsichtlich ihres bürgerlichen Lebens, befolgten, wiewohl ihnen dieselben bisweilen sehr unrichtig und tyrannisch vorkamen, aber wie schwer dies dagegen häufig ihren Kameraden von nicht militärischer Herkunft fiel. Auch sie gehorchten natürlich und dies nicht aus Furcht vor Strafe sondern aus Ehr- und Pflichtgefühl; da sie nun einmal die Officierslaufbahn erwählt hatten, fühlten sie auch dass sie sich keiner daraus erwachsenden Verpflichtung entziehen dürften, aber — es kostete sie jedesmal starke Ueberwindung; auf sie hatte noch keine disciplinäre Unterordnung von Voreltern die Neigung dazu oder die Empfänglichkeit dafür erblich übertragen. Später in indischem Staatsdienst fiel es mir auch häufig auf wie Beamte aus Beamtenfamilien so viel richtiger und leichter den Begriff des Allgemeinwohles gegenüber dem des Wohles des Einzelnen zu erfassen und zu würdigen wussten, als solche deren Eltern im Handel oder in der Industrie thätig waren. Als ich Ratsherr in Batavia war, gab es für mich und meine Kollegen keine minder erfreuliche Arbeit als die Berechnungen von Schaden und Renten, die für einige Prozesse nötig waren; wir fühlten dabei auch wenig Selbstvertrauen. Aber einer von uns fand dies Werk keineswegs unangenehm und verrichtete es stets

ebenso schnell wie sorgfältig — wir überliessen es ihm gerne und voller Vertrauen. Dieser eine nun war ein Israelit; seine Eltern und auch wohl seine Voreltern waren Händler; geborene Zahlenmenschen.

Wo also die Anschauungen, die das Gemüt des Menschen beherrschen, selbst so fest und erblich werden können, ist es dann auch wohl nicht zu verwundern, dass dies ebenfalls mit dem körperlichen Ausdruck derselben, also im Typus der Gesichtszüge der Fall sein kann, wie dies dann auch in der That wahrzunehmen ist. Aber in welcher Weise wirkt hier nun die Umgebung?

Seit den hypnotischen Untersuchungen der letzten Jahren, auf welche im Text hingewiesen ist, halte ich es nicht für zweifelhaft mehr, dass eine unbewusste Suggestion der Grund hierfür ist, solche wie, wenn eine Person in einer Gesellschaft gähnt oder in ein *fou rire* ausbricht, dies viele andere ansteckt, und die auch im grösseren Masse, als eine krankhaft nervöse Erscheinung, wie bei den Flagellanten des Mittelalters und bei allerlei quasi-gottesdienstlichen Geistesverirrungen, gleichfalls in allerlei gesellschaftlichen Sucht zur Nachahmung in Mode und herrschenden Anschauungen so stark auftritt. Das, was der Mensch täglich sieht und hört, das, woran er sich ganz und gar gewöhnt, damit identificiert er sich in der Regel gänzlich. Seine Anschauungen nehmen dieselbe Gestalt an wie die seiner Umgebung und wirken in der angegebenen Weise auf sein Aeusseres; wahrscheinlich kann sogar das fortwährende Sehen einer bestimmten Körperhaltung oder eines bestimmten Gesichtsausdruckes allein bereits direkt eine unbewusste suggestieve Nachahmung davon hervorrufen. Ich habe früher in einem holländisch erschienen Aufsatz meine Auffassung veröffentlicht wie verschiedene psychische Eigenschaften des Menschen nichts andres sein können als das psychische Auftreten von solchen, welche physisch bei ihm vorhanden sind, was man also eine Umsetzung dieser Letzteren in psychische Erscheinungen nennen könnte. Am deutlichsten fiel mir dies auf hinsichtlich des sich bei dem Menschen so stark äussernden Egoismus, was mir jedoch offenbar nichts andres zu sein scheint, als dieselbe

Sorge für das eigene Bestehen, die in seinem physischen Leben ebenfalls die Hauptrolle spielt. Auf dieselbe Weise glaube ich auch dass die Wirkung des zweiten grossen Faktors in der Bildung des organischen Wesens, desjenigen des Einflusses der äusseren Verhältnisse, welcher stets neben dem der Erblichkeit auftritt und kräftig genug ist um, falls dazu die erforderliche Empfänglichkeit vorhanden ist, das erblich Bestehende zu verändern, sich ebenfalls psychisch erkennbar macht in der Kraft der Gewohnheit und dass die sich allmählich für diesen Einfluss entwickelnde Disposition dann auftritt als der Nachahmungstrieb. Auch in dieser Form ist dann jedoch stets einige Zeit nötig, bevor die neue Eigenschaft sich gänzlich mit dem bereits Bestehenden vereinigt hat, und dann selbst erblich geworden ist.

Der Nachahmungstrieb offenbart sich nun bei dem Menschen in sehr grosser Ausdehnung; so sieht man dann auch Kinder ebenso gut das, was sie gesehen haben, in ihren Spielen, nachahmen, als das was sie nur haben erzählen hören oder was sie gelesen haben, aber immer jedoch als die Aeusserung einer psychischen Thätigkeit, keineswegs als eine blosse Reflexerscheinung, wiewohl dann auch oft gänzlich unwillkürlich. Und dies kommt auch bei erwachsenen Menschen viel mehr vor als man gewöhnlich denkt, und lässt wahre Zwangsvorstellungen entstehen; wie schwierig ist, z.B. eine zufällig in Erinnerung getretene alte Melodie wieder los zu werden? Die Weise nun worauf die äusseren Einflüsse in diesem Falle einwirken, ist, meiner Meinung nach, die welche wir die Suggestion nennen, nämlich die der natürlichen, unwillkürlichen, Autosuggestion; künstlich und vermuthlich auch durch krankhafte Einwirkung kann jedoch Suggestion auch hervorgerufen werden und dann einen etwas schnelleren Verlauf nehmend, wie jede Evolution unter gewissen Umständen einen beschleunigten Charakter annehmen kann. Auch solch ein durch äussere Einflüsse bedingtes Erlangen von neuen Eigenschaften ist doch ein Modifizieren des Bestehenden und als solch eine Thatsache von Evolution oder Mutation. Dabei kann ein derartige künstliche Wirkung dann aussergewöhnlich starke psychische

Erscheinungen entstehen lassen, wie z.B. auch in krankhaften Zuständen unglaubliche Kraftzunahme des Gedächtnisses vorkommt. Wie sehr befugte Sachverständige mitteilen, besitzt jedoch die natürliche Autosuggestion einen viel hartnäckigeren und dauernderen Charakter; sie offenbart dadurch dann auch deutlich das Natürliche ihres Wesens. Für das Folgende verdient es übrigens noch die Erwähnung, dass nach dem Urteil jener Sachverständigen, je geringer die geistliche Entwicklung einer Person, um so stärker auch seine Suggestibilität; woraus doch die Folgerung gezogen werden kann, dass diese bei Tieren demnach wohl sehr gross sein kann. Zwar wird von einigen Aerzten, welche sich mit dem Studium der Suggestion beschäftigen, behauptet, dass die grössere oder geringere geistige Entwickelung mit der Empfindlichkeit für Suggestion nichts zu thun hat und führen sie zum Beweise davon natürlich wieder Statistiken an, von denen jetzt wohl auch das Wort gelten kann, dass sie wo eben die Gedanken fehlen stets den Platz davon einnehmen müssen; aber entspriesst dies doch nur aus dem Umstand, dass sie im Algemeinen von der biologischen Evolution wenig Begriff besitzend deshalb auch die der menschlichen Psyche nicht verstehen, und darum auch nicht begreifen was hier unter einer hohen geistigen Entwickelung zu verstehen ist. Sie glauben dieselbe schon dann annehmen zu können wenn ein gewisser Grad von Wissen erreicht ist, und damit die Fähigkeit um verschiedene Dinge besser als das grosse Publikum zu verstehen. Es ist jedoch ein höherer evolutioneller Standpunkt der menschlichen Psyche, wovon hier die Rede sein muss. Die grössere oder kleinere Menge des erworbenen Wissens ist dabei an und für sich nicht von Bedeutung, aber das Erreichen von solch einer Stufe von Entwickelung des Verstandes, wie es zu einem freien selbständigen Urteil befähigt, gänzlich los von dem Einfluss der herrschenden Meinungen, welcher Art auch, gleichfalls auf dem Gebiet der Wissenschaft. Wo Iemand so durch eigene Entwickelung der Macht der natürlichen, suggestiven Wirkung der Umgebung entkommen ist — ein Standpunkt nur von einer geringen Anzahl von Menschen, auch unter den

Gelehrten erreicht — da allein besteht die wirklich höhere, nicht quantitative sondern qualitative Entwickelung; und dort kann dann natürlich für die künstliche Suggestion auch wohl wenig Empfänglichkeit mehr übrig sein.

In Allem, was wir nun oben, als bei Menschen wahrgenommen, berichteten, offenbart sich also deutlich eine sehr grosse Uebereinstimmung mit dem, was oben bezüglich der Veränderung der Tiere, je nach der Umgebung, gesagt wurde. Wir sahen letzteres in Folge einer hauptsächlich durch den Gesichtssinn angeregten Nerventhätigkeit zu Stande kommen; so sehen wir auch bei dem Menschen Gesichtsausdrücke und Körperhaltungen als Folgen von Nerventhätigkeiten auftreten, die häufig ebenfalls durch das Gesichtsvermögen hervorgerufen werden. Und dabei spielen auch sogar Gemütsbewegungen derselben Art wie bei den Tieren, Zorn, Furcht, oder Schreck, oft eine Rolle; auch kann der Mensch diese Ausdrücke willkürlich erzeugen, ebenso wie auch einige Tiere willkürlich ihre Farbe verändern können. Darf dann die Vermutung zu gewagt heissen, dass, wenn wir sehen dass solche Ausdrücke unter dafür günstigen Umständen durch unbewusste Suggestion je nach der Umgebung bei dem Menschen entstanden, dann auch fest und erblich werden können, so auch in den Fällen, in welchen Tiere als feste Farbe die ihrer Umgebung zeigen, diesem Umstande dieselbe Ursache zu Grunde liegen wird? dass sie dann nämlich dazu durch eine langsam fortwährende Auto-Suggestion gekommen sein werden, in Folge des beständigen Anblickens derselben Farben oder Formen, und dass das andauernde Fortschreiten dieser Einwirkung davon endlich Erblichkeit erzeugt haben wird? Es ist doch auch bereits seit ATHANASIUS KIRCHER bekannt wie psychische Erregungen, wie z.B. Schreck, nicht nur bei Vögeln und Amphibien sondern sogar bei Crustaceen eine starke Nerventhätigkeit als Reflexreaction auftretend zur Folge haben können. Bei Raupen glaube ich auch selbst einmal einen derartigen Effekt infolge von Schreck wahrgenommen zu haben; wie wir bereits sahen, geht auch aus ihrer Fähigkeit zur Farbenänderung hervor, dass viele Tiere für solche psychischen Einflüsse sehr empfänglich sind. Ein

sehr gutes Beispiel hierfür ist auch die mehrere Male konstatierte, auf Seite 27 meiner im Jahre 1897 veröffentlichten „*Nouvelles observations sur les vols des lépidoptères*“ näher besprochene Thatsache, dass, wo sich die bekannte Erscheinung zeigt dass eine gewisse Schmetterlingsart in sehr grosser Menge sogenannte Wanderungen unternimmt, man dann auch einzelne Individuen von anderen Arten eine Strecke weit mit solchen Zügen mitfliegen sieht. Ebenso Dr. THWAITES auf Ceylon wie ich selbst auf Java erkannten doch darin deutlich eine Aeusserung derselben psychischen Einflusses, der auch, bekanntlich Menschen, wenn sie zufällig sich in einer Volksmenge befinden zwingt, dem Beispiel derjenigen zu folgen, in deren Umgebung sie sich nun einmal befinden und so sogar an Verbrechen teilnehmen lässt, welche sie aus eignem Antrieb niemals begangen haben würden. Mir scheint es wohl dass hierin der wahre Grund von diesem sehr allgemein vorkommenden Faktor von sogenannter Mimicry hauptsächlich zu suchen ist. Und dies un so mehr da auf diese Weise dann auch die Erklärung der Formengleichheit keine Schwierigkeit mehr bietet, welche sich, wie oben gesagt wurde, auf andere Weise, z.B. durch Lichteinwirkungen, nicht verstehen lässt. Alle die vielfachen Formnachahmungen von Zweigen, Blättern, welche in dem bekannten wandelnden Blatt zu der höchsten Entwickelung gekommen sind, fallen dann unter dieser Kategorie von Mimicry. HAHNEL (*Entom. Erinnerungen an Süd-Amerika* in *Deutsche Entom. Zeitung 1890*) äusserte bereits die Meinung, dass der Grund, warum soviele Tiere in der Farbe ihrer Umgebung gleichen, wohl kein andrer sein müsse als dass ein Tier stets die Umgebung vor Augen, halb bewusst, halb unbewusst das Verlangen bekäme, in Gestalt oder Farbe dieser leblosen Umgebung ähnlich zu werden. In der That, einer in dieser Weise, aber, meiner Ansicht nach, stets unbewusst wirkenden und aus dem bei Menschen und Tieren so stark vertretenen Nachahmungstrieb hervorgehenden Suggestion, glaube ich auch diese Erscheinung in den meisten Fällen zuschreiben zu müssen. Und allein auf diese Weise halte ich es dann auch für möglich Fälle von Mimicry zu

erklären noch viel unbegreiflicher sogar als die der bereits genannten Ast-Raupen und blattähnlichen Tiere; der Umstand nämlich dass u. a. die Eier von *Araschnia levana* L. so stark mit den Blütenknospen der Brennnessel übereinstimmen, auf welcher diese Raupe lebt und auf die darum der Schmetterling seine Eier legt, und die von einigen Fischen, wie z. B. von *Cestracion francisci* GIRARD, vollkommen den Früchten von Seegras gleichen, an welches sie gelegt werden und zwischen dem sie im Wasser treibend hängen bleiben. Von einer Lichtwirkung kann dabei sicherlich keine Rede sein, allein an eine suggestive Wirkung bei dem Muttertier kann man in diesem Falle denken. Das Bestehen des sogenannten Muttereinflusses ist dann doch stets von allen Tierzüchtern angenommen und wissenschaftlich wohl nicht konstatiert aber auch nicht genügend widerlegt. Experimente, die man in dieser Beziehung gemacht hat, sind doch so lange sie negative Resultate ergeben, von wenig Gewicht, weil hierbei nicht allein die Thatsache dass die Disposition auch hierfür bei verschiedenen Tieren sehr abweichen kann, grosse Bedeutung haben soll, sondern es auch sehr denkbar ist dass diese an bestimmte Umstände gebunden ist, mit denen, da sie uns noch unbekannt sind, also bei solchen Experimenten nicht gerechnet werden kann; während auch noch die Möglichkeit besteht dass solch eine Thätigkeit, wiewohl bei niederen Tieren sehr stark vertreten, bei den höheren allmählich verschwindet und darum nur noch ausnahmsweise vorkommt. Und wenn man dann sieht, dass bei den bereits oben erwähnten von LLOYD MORGAN abgebildeten Regenpfeifer nicht nur die Vögel sondern auch ihre Eier gänzlich der Umgebung gleichen, dann kann man sicherlich hinsichtlich der Tiere auch an Lichtwirkung denken, aber bei den Eiern kann dies doch wohl schwer angenommen werden; vielmehr muss man wohl die Suggestion der Umgebung in ihrer Einwirkung auf dass Muttertier hier für den einzig denbaren Grund halten. Eine sonderbare Wahrnehmung von GAUCHER in der *Insektenbörse* von *1900 N°. 37* vorkommend, verdient hierbei wohl die Aufmerksamkeit. Nach ihm soll nämlich, bei der Raupe von *Selenia bilunaria* ESP. ihre starke Ast-

Mimicry sowohl hinsichtlich der Gestalt als auch der Farbe, sich erst besonders dann zeigen, wenn sie, die in ihrer ersten Zeit Tagsüber an einem Spinnenfaden hängt, nach ihrer dritten Häutung die Zweighaltung annehmend, in dieser Position in einem Zustand halber Betäubung unbeweglich verharrt. Phylogenetisch beweist dies dass die Raupen diese Mimicry nicht immer besessen haben, sondern dass sie sich bei ihnen erst an einem bestimmten Zeitpunkt entwickelt hat, und zwar damals als sie aus dem einen oder andern Grunde sich Tagsüber unbeweglich zu halten anfingen; weiter dass zwischen diesen Vorgängen auch ein innerer Zusammenhang besteht, der sehr wahrscheinlich kausal sein kann. Nun verdient es hierbei die Aufmerksamkeit dass alle solche diese besonders starke Mimicry zeigenden Astraupen sich den ganzen Tag und demnach einen grossen Teil ihres Lebens in einem derartigen einigermassen betäubten Zustand befinden, wie auch dass in vielen andern Fällen, wo sich Uebereinstimmung mit der Farbe der Umgebung zeigt, wie hinsichtlich der Lepidopteren auf der Unterseite der Flügel bei den Rhopaloceren und auf der Oberseite derselben bei den den Heteroceren, jene Tiere auch meist lange Zeit in solch halb betäubten Zustand von Ruhe verharren. Ist vielleicht dann ein derartig eigentümlicher Nervenzustand für die Einwirkung von Eindrücken der Umgebung besonders günstig und hat darum bei Tieren, bei denen dieser Zustand viel auftritt, auch die Mimicry-Aehnlichkeit bisweilen eine so besondere Entwicklung erfahren? Im Allgemeinen ist es obendrein sehr annehmbar, dass, falls solch eine suggestive Wirkung bei niederen Tieren in der That besteht, sie dabei dann — wie solches auch in den obenerwähnten Fällen von Reflexhemmung sich zeigt — noch viel stärker auftreten kann als bei dem Menschen, bei welchem übrigens, wie bereits bemerkt wurde, auch die Empfindlichkeit für alle psychischen Einflüsse um so stärker ist je weniger entwickelt sein Verstand ist, oder je weniger dieser fungiert, und darum bei Kindern, Frauen und Kranken sich am deutlichsten offenbart. Sicher ist es auch höchst wahrscheinlich, dass bei Tieren, bei denen die Fortpflanzung so viel schneller vor sich

geht als beim Menschen, darum auch dieselbe Einflüsse viel leichter auf folgende Generationen einwirken können, und so erlangte Eigenschaften auch schneller einen bleibenden und erblichen Charakter annehmen können müssen. Bereits an und für sich ist die Erblichkeit bei niederen Tieren, wenigstens bei den Insekten, viel stärker als bei dem Menschen. Die höchst merkwürdigen Vorsichtsmassregeln, die soviele Insekten zu nehmen wissen um für einen ihnen persönlich ganz unbekannten Zustand, wie z.B. den der Puppenperiode bei Raupen oder den ihrer Progenitur bei vielen Hymenopteren, Sorge zu tragen, sind die Aeusserungen einer Verstandesthätigkeit, welche wissenschaftlich d. h. wo kein mystischer, auf übernatürliche Weise entstandener, sogenannter Instinkt angenommen wird, nicht anders als durch eine derartige Erblichkeit auf psychischem Gebiet erklärt werden kann; wie dies auch bei dem Ziehen der Vögel zu beobachten ist, wobei auch die jungen apart und also ohne Führung der Aelteren zum ersten Mal die Reise antretend, doch bereits den Weg zu finden wissen; was vielleicht auch noch einigermassen wenn auch viel schwächer z.B. bei dem Drang zum Nestbau vieler Vögel wiedergefunden wird, jedoch bei dem Menschen ganz verschwunden ist. Durch das ererbte Gedächtniss nämlich welches ROMANES mit Recht erkennt, wiewohl er im Uebrigen diese Erscheinungen nicht darunter zu bringen wusste, welche ich jedoch in einem von C. W. PURNELL in dem *Philosophical Institute of Canterbury* in Neu-Seeland gehaltenen Vortrag über die *True instincts of animals*, wovon ein in *Nature* vom 15. August 1895 veröffentlicher Bericht mir bekannt wurde, viel besser verstanden finde. Bei dem Menschen ist gegenwärtig nur noch die Empfänglichkeit für das Erwerben irgendwelcher specieller Wissenschaft, worauf oben bereits hingewiesen wurde, häufig offenbar erblich, aber nicht mehr solches specielles Wissen selbst. Auch bei dem Nestbau der Vögel ist nicht mehr die eigentliche Fertigkeit, welche z.B. die Cocons vieler Raupen kennzeichnet, angeboren, aber doch noch mehr als nur die blosse Empfänglichkeit; sie sind schon instinktmässig im Stande ein Nest zu bauen, aber kommen erst durch Uebung

und Erfahrung dazu, um es gut und schön ausführen zu können. So scheint es wohl, dass je höher das Bewusstsein steigt und an Stelle der unbewussten Verstandesthätigkeit tritt, um so mehr auch die Erblichkeit der unbewussten Thätigkeiten verloren geht. Das Bewusstsein bewirkt dann auch, dass die damit in der Aussenwelt gemachte Wahrnehmung, ein gewisser äusserer Umstand also, Einfluss ausübt; derartige Einflüsse können nun zwar bisweilen eine ausschliessliche Zufügung zu dem bereits erblich in dem Organismus bestehenden veranlassen, wobei dann nur eine geringe Aenderung des letzteren für die korrelativen Forderungen der Anpassung nötig ist, aber sehr häufig lassen sie dafür teilweise etwas andres an die Stelle treten, es in der Weise ersetzend und also zerstörend; als eine Thatsache letztgenannter Art scheint also das hier Gemeinte wohl verstanden werden zu müssen. Auch in anderen Hinsichten hat der Mensch Fähigkeiten verloren, die niedrigere Wesen besitzen; so diejenige Licht wahrzunehmen ohne Vermittlung des Sehvermögens, so die Regeneration verlorener Körperteile bei vielen Tieren wie Crustaceen und sogar Amphibien sehr stark, doch bei dem Menschen nur noch in sehr geringem Grade vorhanden. Auch aus diesem Grunde ist es sehr gut möglich dass der obenerwähnte Muttereinfluss bei niederen Tieren noch sehr stark sein kann, obwohl er bei dem Menschen und sogar bei den höheren Tieren, nur noch sehr schwach oder ausnahmsweise auftritt.

Was mich bei dieser Erklärung durch Suggestion sehr anzieht, ist auch der Umstand dass die soeben von mir gegen die sogenannte Naturphotographie gemachte Einwendung, dass für diese vermutlich meistens wohl eine lange Einwirkung erforderlich sei, und das Bestehen derselben bezüglich der Nachahmung jener obenerwähnten Fleckchen unannehmbar ist, in Bezug auf sie verfällt. Immerhin kann, wenn dazu nur Empfänglichkeit vorhanden ist, solch eine suggestive Thätigkeit sicher wohl ziemlich plötzlich auftreten; aber wenig annehmbar ist es doch, dass dies ungefähr zugleich bei vielen Individuen der Fall sein sollte und wie könnte sonst solch eine Umbildung erblich geworden sein? Dasselbe

zeigt sich z.B. bei der oben in dieser selben These besprochenen Raupen von *Acca Procris* CRAM., die doch den Blumen, welchen sie so ähnlich sind, meist nur zufällig auf einigen Blättern begegnen können. Wie wohl in dieser Hinsicht bemerkt werden darf dass die Eindrücke aus ihrer gesellschaftlichen Umgebung, welche bei Menschen sich festsetzen und dann auch, wie wir sahen, erblich werden können, auch nicht solche von bestimmten Gegenständen sind, sondern mehr die einer allgemeinen psychischen Vorstellung in Folge des vielen und fortwährenden Sehens der darzu gehörenden Erscheinungen; woraus vielleicht abzuleiten sein würde, dass dann auch bei Tieren nur eine allgemeine aber stets wiederholte Wahrnehmung genügend sein könnte um bei ihnen eine feste Vorstellung entstehen zu lassen, die dann erblich geworden sich als eine dem im allgemeinen entsprechende physische Formveränderung umsetzen kann, ohne dass dazu, ebenso wie bei der sogenannten Naturphotographie, stets ein scharf abgerundetes Bild nötig sein würde. Was dann doch auch nur allmählich zu Stande kommen könnte. Das letzte Wort ist in dieser Hinsicht auch noch keineswegs gesprochen. Wie seltsam ist z.B. die von mir zu Batavia konstatierte Thatsache dass die Raupe von *Euploea Rafflesi* MOORE, welche dort auf *Strophantus dichotomus* BL. lebt, auf dem Rücken lange Anhängsel trägt, deren Form sofort an ebensolche Anhängsel erinnert, die sich an der Blüte jener Pflanze befinden, weshalb diese auch unter dem Namen Bandblume bekannt ist. In jenem Fall ist dann auch wieder das Auftreten des Zufalls sicherlich sehr möglich. Im Uebrigen stimmt doch die Farbe der Raupe mit jener der Blume nicht überein; auch besitzen andere *Euploea*raupen wohl derartige Rückenanhängsel.

Aber in dem soeben gemeldeten Fall bezüglich der Nachahmung der Fressstellen kommt es mir wohl etwas zu bequem vor alles auf Rechnung des Zufalls zu setzen. Wie schwierig nun jedoch das Finden des wahren Grundes oder der wahren Gründe in einem derartigen Fall sein möge, daraus folgt noch keineswegs, dass die natürliche Zuchtwahl als Auflösung dafür notwendig sein muss. Im Gegenteil

solche Flecken wie die erwähnten Fressstellen, können sogar sicherlich nicht allmählich also durch Zuchtwahl entstanden sein. Solche suggestive Ursache für Mimicry kann übrigens natürlich bei einem Individuum auch wieder eventuell mit anderen der obengenannten Ursachen zusammentreffen und hieraus können dann gemischte Fälle sich ergeben, von besonderer Stärke, aber wegen des gemischten Charakters häufig sehr schwer zu entwirren. Fälle, wie sie bereits ad VI erwähnt wurden, wobei es nicht zu entscheiden ist ob dieser oder vielleicht ein andrer Grund als der wirkliche Faktor aufgetreten ist. Wenn man mit mir die Suggestion als Faktor für viele Mimicry-Erscheinungen annehmen kann, dann werden z.B. dadurch auch die sehr weitgehenden Fälle von Nachahmung verständlich, welche WASMANN auf dem 3ten internationalen zoologischen Kongress betreffs der Ameisengäste mitteilte, worin diese bisweilen in Farbe aber auch in Structur und Behaarung ihren Wirten ähnlich werden. Ein besonders hervorragender Fall darunter von ihm berichtet, weist dagegen wieder mehr auf den Einfluss von gleichen Lebensbedingungen. Der nämlich von *Mimeciton pulex* WASM., ein Gast von *Eciton praedator* F. SM., welche weder in Farbe noch im allgemeinen Eindruck der Gestalt seinem Wirt ähnelt, aber von dem viele Körperteile apart, Kopf, Thorax, Hinterleib, und vor allem Flügeldecken und Fühler, die entsprechenden Körperteile des Wirtes in ihrer Form stark nachahmen. Als Verfechter der Mimicrytheorie behauptet nun der gelehrte Autor, dass dies wohl ein Fall ist, welcher, da die *Eciton*-Ameisen blind sind, nicht auf den Gesichtseindruck berechnet ist sondern auf einen Schutz beim Betasten dieser Gäste durch jene Ameisen; aber, wie soll dort nun jemals die Zuchtwahl haben, wirken können, da dann doch ehe diese Mimicry erlangt war, entweder alle Individuen der Gäste von den Ameisen vernichtet sein würden, oder ihnen, falls sie auch so von ihnen geduldet waren, eine Umgestaltung keinen Vorteil geboten haben würde?

Auch Gewohnheiten, bestimmte Bewegungen, können wohl auf dieselbe Weise übernommen sein. Es giebt Springspinnen, welche auf Fliegen jagen und wenn sie sich diesen

nähern, nur ein Stückchen laufen und dann wieder stillstehend ihre *Falces* stark bewegen, ebenso wie es die Fliegen machen, die dann mit ihren Vorderfüssen über die Mundteile streichen. Kann dann bei solchen Tieren, die von Geschlecht zu Geschlecht auf Fliegen jagen, und daher ihre Aufmerksamkeit stets auf diese Insekten richteten, der Nachahmungstrieb suggestiv auftretend auch diese Handlungsweise nicht hervorgerufen haben?

Nach WALLACE sollen viele Kukuksvögel (*Cuculidae*) andere Vögel nachahmen, so der gewöhnliche Kukuk (*Cuculus canorus* L.), von dem dann auch die Berufsjäger in den Niederlanden glauben dass er alt werdend sich in einen Sperber verwandele, diesen Vogel (*Astur nisus* L.), kleine schwarze nicht näher von ihm bezeichnete ostindische Kukuke *Lanius*arten aus denselben Gegenden, kleine, ebenfalls nicht genannte, metallglänzende Staarenarten, und der grosse Erdkukuk von Borneo (*Carpococcyx radiatus* TEMM.) die schönen Fasanen (*Euplocamus*) von jener Insel.

Für WALLACE ist dies natürlich Mimicry, zum Schutz dieser Vögel dienend, welche eine äusserst schwache und mit Verteidigungsmitteln nur schlecht versehene Gruppe bilden sollten. Jedoch wird dies letztere z.B. durch die Lebensbeschreibung, welche BREHM von dem gewöhnlichen Kukuk giebt, keineswegs bestätigt. Es lässt sich wohl vermuten, dass diese Vogelfamilie eine solche ist, welche, wie dies ad V von einigen Genera und Familien der Lepidopteren, z.B. von derjenigen der Zygaeniden mitgeteilt ist, eine sehr grosse Empfänglichkeit für Formveränderung unter der Wirkung bestimmter Einflüsse besitzt. Aber welche Einflüsse treten hier nun auf? Vielleicht nicht überall dieselben; bisweilen können sie wahrscheinlich von örtlicher (geographischer) Art sein; hinsichtlich des Erdkukuks von Borneo kann an eine Gleichheit der Lebensweise mit jener der Fasane gedacht werden. Und auch braucht eine Wirkung von dem in diesem Kapitel speciell besprochenen Einfluss hierbei vielleicht nicht ausgeschlossen zu werden; um so weniger, da es hier Vögel gilt von hoher Intelligenz und offenbar mit einem starken Wahrnehmungsvermögen ver-

sehen — sowohl die eigentümlichen Gewohnheiten der afrikanischen Honigkukuke (*Indicator*) wie die des europäischen Kukuk weisen darauf hin — und falls es wahr ist, dass der letztere die Farbe seiner Eier nach jener derjenigen Vögel ändert, in deren Nest die seinen gebracht werden, dann muss dafür eine starke suggestive Thätigkeit und also für suggestiven Einfluss bei diesem Vögel auch grosse Empfänglichkeit vorhanden sein.

Ich kann, wiewohl dies nicht direkt zu dem von mir behandelten Gegenstand gehört, doch nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit eine Vermutung auszusprechen, hinsichtlich einer körperlichen Veränderung bei Tieren, welche nach meiner Meinung, ebenfalls durch eine gänzlich unbewusste Nerventhätigkeit von psychischem Ursprung zu Stande kommen wird, also auf dieselbe Weise, die von mir in diesem Kapitel besprochen ist. Nach DARWIN besitzen die männlichen wilden Schweine viel längere Schlagzähne als die zahmen und nehmen diese auch bei den letzteren, falls sie wieder verwildern, an Grösse zu. DARWIN will darin eine Korrelation der Zähne mit dem Haar sehen, wie die auch bei andern Tieren zu konstatieren ist, und vermutet dann, dass die geringere Entwicklung der Borstenhaut der zahmen Schweine eine Folge ihres Lebens in Ställen sei. Dies kommt mir jedoch nicht wahrscheinlich vor da ja durchaus nicht die zahmen Schweine überall in Ställen leben. Ich vermute auch hierbei solch eine Nerventhätigkeit. Wenn ein kräftiger Mann in irgendwelche körperliche Gefahr kommt oder zu kommen glaubt, wobei es für ihn auf die Stärke seiner Arme, seiner natürlichen Waffen also, ankommen wird, dann tritt bei ihm in seinen Armen ein unbestimmtes Gefühl auf, alsob sie zugleich mit dem bei ihm auftretenden Bewusstsein dass er darauf sich verlassen kann, auch schwellen und kräftiger werden; in der That ist es auch sehr wahrscheinlich dass unter dem Einfluss von der auf ihn einwirkenden Furcht oder Erwartung eine stärkere Blutzufuhr nach seinen Armen statt hat. Auch sogar allein durch das Denken an eine derartige Begegnung mit Menschen oder gefährlichen Tieren kann er dasselbe Gefühl bei sich erwecken. Sollte

denn nicht auch bei einem Tier etwas derartiges stattfinden können bezüglich seiner Waffen; bei einem Schwein also der Schlagzähne? Sollte solch ein obendrein sehr kräftiges und kampflustiges Tier nicht ebenfalls das Gefühl haben, sich auf seine Waffen verlassen zu können, und demzufolge auch nicht dabei jedesmal wenn es in Gefahr kommt oder nur Gefahr vermutet, d. h. bei einem solchen in der Wildniss lebenden Tier sehr oft, unter diesem Nerveneinfluss der Blutandrang nach jenen Waffen stärker dann gewöhnlich sein? Ich vermute, dass dies wohl der Fall sein kann, und halte es dann auch für durchaus nicht unwahrscheinlich, dass demzufolge, durch eine physiologische Wirkung nämlich bei welcher das Blut den Grundstoff zu neuer Bildung liefert, während die Nerventhätigkeit die Richtung angiebt, auch das Wachstum solcher Zähne zunehmen kann; wie auch, dass wo durch den Uebergang in den Kulturzustand das Umgekehrte stattfindet, dann auch das Wachstum dieser Organe zurückgehen wird.

Und sollte hieraus nicht noch weiter eine Vermutung möglich werden betreffs der immer noch sehr dunkler Entstehung und Veränderung von allerlei Organen je nach dem Bedürfniss. In dem erwähnten Fall nehmen wir eine psychische Wirkung bei dem Menschen wahr, welche er in bestimmten Grade wohl selbst hervorrufen kann, die gewöhnlich ohne sein Zuthun eintreten wird und deren er sich dann sogar nur sehr wenig bewusst sein wird. Was das wilde Schwein betrifft wird dabei schon bestimmt an eine bewusste Willensäusserung nicht mehr gedacht werden können. Sollte dann nicht eine derartige psychische Thätigkeit auch bei allerlei niederen Tieren und auch betreffs vieler Funktionen der Organe des menschlichen Körpers, welche ganz ohne seinen Willen und sein Bewusstsein vor sich gehen, als Reaktion auf irgendwelches Bedürfniss auftreten können, und das dazu Nötige erzeugen? Solch eine jedoch, wobei noch durchaus kein Bewusstsein entwickelt und die also noch ganz reflexiv ist, aber nicht wie die bekannte Reflexivbewegung unmittelbar wirkend, sondern langsam und allmählich, wiewohl bei dem allen doch von reflexivem Charakter.

Auch die ad VIII näher zu besprechende Naturwiederholung, insofern dieselbe nicht ausschliesslich dem Zufall zugeschrieben werden muss, würde dann auf diese Weise verständlich werden als eine natürliche Erscheinung da wo ein gleiches Bedürfnis sei es auch bei sehr verschiedenen Tieren, zu einer gleichen Thätigkeit reizt, was sich jedoch nur dort zeigen kann, wo nicht allein das Bedürfniss in der That so gut wie ganz identisch ist, sondern auch die korrelativen Forderungen, denen ihre Erfüllung Rechnung zu tragen hat, es zulassen, dass dies auf gleiche Weise zu Stande kommt, welche letztere nun jedoch bei verschiedenen Tieren auch sehr verschieden sein, und darum auch andre Gestaltungen ins Leben rufen können.

Wahr ist es sicherlich, dass ganz dieselben Erscheinungen sich auch bei den Pflanzen zeigen und dass dies wohl eine Schwierigkeit gegenüber der Annahme solch einer psychischen Wirkung scheinen kann. Aber warum eigentlich? Wenn man das, was man in seiner höchsten Entwicklung als die menschliche Psyche kennt, nur frei von allen übernatürlichen Anschauungen betrachtet, dann kann man nicht daran zweifeln, dass diese nur quantitativ verschieden ist von und dann auch evolutionell entwickelt aus dem, was sich als derartig bei den Tieren zeigt und sich dabei bis zu äusserst einfachen reflexiven Erscheinungen verfolgen lässt, sogar bei den allerniedrigsten Tierformen noch wahrnehmbar und deshalb nicht einmal an das Vorhandensein eines Nervensystems gebunden. Warum sollte nun eine derartige aber dort auch bei ihrer höchsten organischen Entwickelung stets auf dem primitiven Standpunkt stehen gebliebenen, quasipsychischen Thätigkeit, auch bei den Pflanzen nicht möglich sein? Dass solch eine Pflanzenseele uns etwas fremd vorkommt ist dagegen wohl kein wissenschaftliches Hindernis, und hängt in Wirklichkeit ganz ab von dem Begriff den man dem Wort Seele giebt. Uebrigens wiewohl die Pflanzen kein eigentliches Nervensystem besitzen wie das der Tiere, sind dabei doch auch bestimmte Strukturen vorhanden, welche dieselben Funktionen verrichten.

Wenn man einen grossen wandelnden Ast wie *Phryanis*

triäta Fruhstorferi (?) betrachtet, dann fällt es zweifellos ins Auge, dass die Bildung dieses Tieres beherrscht geworden ist durch ein starkes Streben um sich so viel wie möglich in die Länge zu strecken, so sehr selbst, dass die Vorderfüsse deutlich die Form bezitzen, welche ein biegsamer Stoff annehmen würde, wenn zwei Streifen davon an dem oberen Ende des Thorax befestigt, zugleich gegen einander gedrückt und so viel wie möglich nach vorn ausgestreckt würden, wodurch diese Füsse nun, dicht neben einander lang ausgestreckt liegen können, ausser an ihrem einen Ende nahe der Stelle, wo sie festgewachsen sind, wo eine kleine Biegung um den Kopf hin, der dort ein Hindernis bildete, hat entstehen müssen.

Da dies nun doch nicht als ein wirkliches Ausrecken durch eine ausserhalb des Tieres wirkende Kraft entstanden sein kann, muss es wohl durch ein von dem Tier selbst ausgehenden Strecken zu Stande gekommen sein, und das einzige was sich dann denken lässt, was solche eine Wirkung ausgeübt haben kann ist eine psychische in dem Tier vorhandene Kraft, wiewohl dann auch ohne irgendwelches Bewusstsein wirkend. Es ist unsinnig hierbei an natürliche Selektion denken zu wollen; solch ein Ausstrecken lässt sich nicht als zufällige Variation sondern nur als eine psychische Handlung einer unbewussten Willenskraft verstehen. In der That schliessen sich dann auch die von E. PERRIER auf dem V. Internationalen Zoologen Kongress gemachten Mitteilungen bezüglich der Entstehung einiger Tierformen durch das Erblichwerden bestimmter Haltungen, ganz dem hier Gesagten an. Auch dabei tritt deutlich eine psychische Thätigkeit als Ursache der Umgestaltung auf.

Und auf dieselbe Weise kann man wohl auch allein die Erklärung finden für das vielbesprochene Problem, an welchem schon so viele Gelehrten, auf dem Standpunkt der Naturselection stehend sich dem Kopf zerbrochen haben. Die spitzfindigsten Beweisgründe können es nicht erklären, wie sich die sogenannten Instinkte der Bienen und besonders der Ameisen jemals durch natürliche Zuchtwahl haben entwickeln können, da doch die Formen dieser Insekten, bei

denen diese Instinkte sich offenbaren, gerade unfruchtbar sind und deswegen die erworbene Entwickelung nicht erblich fortpflanzen können. Weil jene sogenannten Instinkte nämlich wohl nichts andres sind als die Aeusserungen der beziehungsweise sehr hohen Entwickelung der Psyche dieser Tiere.

Ebenso wie der Mensch seine specielle Entwickelung zu danken hat derjenigen des Centralnervensystems und demnach seiner Psyche, ist dies, wiewohl in geringerem Grade und von einem andern Körperteile ausgehend, wohl bei diesen Insekten, vor allem bei den Ameisen, der Fall gewesen. Diese höhere Entwickelung ist nun natürlich jener Tierart in ihrer Gesamtheit eigen und demnach in gleicher Weise den männlichen und weiblichen wie auch den Arbeitstieren; doch bei den Geschlechtstieren wird die gesellschaftliche Aeusserung derselben, wenn es mir gestattet ist diesen Ausdruck deutlichkeitshalber hier zu gebrauchen, durch das Ueberwiegen des Geschlechtslebens behindert, ebenso wie auch das so viel umfangreichere Geschlechtsleben der Frau ihrem Verstandesleben vielfach — besonders wenn jenes Leben stark funktioniert — Fesseln anlegt, welche der Mann nicht kennt. Da jedoch die psychische Entwickelung, von welcher die sogenannten Instinkte ausgehen, ebenso sehr bei den Geschlechtstieren vorhanden ist, übertragen sie dieselben auch auf ihre Nachkommenschaft und so besitzt auch jedes neue Geschlecht der Arbeitstiere wieder dieselbe Kapacität, kann diese sogar durch die selbständige Entwickelung der Psyche auch noch stets zunehmen.

Die Annahme des Bestehens einer psychischen Kraft halte ich doch für unvermeidlich, sowohl um solche Erscheinungen als auch um diejenigen des geistlichen Lebens bei Menschen und Tieren verstehen zu können. Einer selbständigen Psyche nämlich als inhaerentem Teil jedes lebenden Wesens und sich als solcher auch evolutionell verändernd. Darum jedoch nicht übernatürlich gedacht, womit sich auch der evolutionelle Charakter schlecht vereinigen liesse, und dann auch keineswegs für den Menschen unergründlich, wiewohl bei dem gegenwärtigen Stand unsrer Wissenschaft noch nicht gut zu

verstehen. Und auch nicht als eine Eigenschaft der Organismen sondern als ein inhaerenter Teil derselben, denn sonst wäre solch eine selbständige Entwickelung derselben als Organismuseinheit nicht möglich, wie z.B. der grosse Unterschied zwischen dem Menschen und den Antropomorphen davon die Folge gewesen ist. Uebrigens sind die Geistesthätigkeiten nicht das Produkt des Gehirns, sondern dies letztere das Aeusserungsorgan der Psyche, an welches sie allerdings als solches gebunden ist, die aber gleichwohl selbst erst durch den psychischen Drang, um zu solch einer Aeusserung in dem Organismus zu gelangen, entstanden ist. So ist auch das Sehvermögen wohl durchaus an das Auge und den damit im Zusammenhang stehenden Teil des Gehirnes gebunden, aber gleichwohl entstanden aus einem evolutionell sich offenbarenden psychischen Drang, um zu Gunsten des Organismus durch das Licht sich im Raume zu orientieren, welcher Drang unsprünglich durch den Reiz der Einwirkung des Lichtes auf den Organismus hervorgerufen war.

Aus dem evolutionellen Wesen der Psyche ergiebt sich nun auch, dass, wo sie noch niedrig entwickelt ist, ihre Aeusserungen auch dementsprechend sein müssen und deshalb einen reflexiven Charakter tragen, aber keineswegs als eine so hohe Intelligenz auftreten können wie diejenige, welche, wie wir weiter sehen werden, unter dem Namen von Zweckmässigkeit durch den Darwinismus angenommen wird.

XII.

Die genannte Empfänglichkeit für Farbenveränderung in Verbindung mit der Umgebung kann sich jedoch bei einigen Tieren, auch wo das Gesichtsvermögen dabei keine Rolle spielen kann, offenbaren, sei es durch das Verschwinden des Pigmentes bei solchen, die in unterirdischer Dunkelheit leben, sei es, dass der Fortgang der evolutionellen Farbenveränderung in solcher Weise gestört wird, dass die Tiere eben künstlich in Dunkelheit gehalten werden. Wo demnach wahrgenommen ist, dass auch einige Tiere in stärkerem oder geringerem Grade die den Gegenständen ihrer nächsten Umgebung eigene Farbe annehmen, ohne dass das Gesichtsvermögen dabei eine Rolle spielen kann, darf es wohl glaubhaft erscheinen, dass dies alsdann

ausschliesslich durch Einwirkung des Lichtes erreicht wird, sowie dass die Farbe derselben durch die Umgebung bestimmt wird; und dass also in einigen Fällen auch hierin die Ursache der angegebenen Uebereinstimmung zwischen der Farbe eines Tieres und derjenigen eines Gegenstandes seiner Umgebung liegen kann.

XIII.

Es ist gleichfalls wahrgenommen, dass, wo die Haut gewisser Tiere durchsichtig ist, und inwendige Organe dadurch als dunkle Linien oder Figuren sichtbar werden, die hierdurch verursachte Absorption der Lichtstrahlen zur Pigmentbildung in der Haut führt, und zwar entsprechend der Zeichnung der durchschimmernden Organe. Auch dies kann bei sehr verschiedenen Tieren vorkommen und in dieser Hinsicht zwischen ihnen Gleichheit verursachen.

Auf dem letzten im Jahre 1901 in Berlin abgehaltenen internationalen zoologischen Kongress ist der Preis NICOLAS II Dr. J. TH. OUDEMANS zuerkannt auf Grund seiner Beantwortung der gestellten Preisfrage über den Einfluss des Lichtes auf die Schmetterlingsflügel. Zu meinem Bedauern ist diese Abhandlung jedoch noch nicht publiciert; sicherlich würde ich sonst von derselben bei der Besprechung meines 12en Lehrsatzes einen nützlichen Gebrauch haben machen können. Dies entzieht mich jedoch nicht der Verpflichtung auch diesen Lehrsatz nach bestem Wissen zu kommentieren; unter Vorbehalt auf diesen Gegenstand vielleicht später nach dem Erscheinen jener preisgekrönten Arbeit zurück zu kommen. Das Folgende glaube ich nun schon jetzt darüber sagen zu können.

Es ist eine bekannte Thatsache dass verschiedene Tiere, welche in Höhlen oder Gewässern unter dem Grund oder auch wohl in tiefen Grotten und gleichfalls in der grossen Tiefen der See hausen, sich von ihren Verwandten, die nicht im Dunkeln leben, dadurch unterscheiden, dass sie mehr oder weniger den bei den letzteren vorhandenen Farbstoff verloren haben. Absichtlich diesbezüglich gemachte Experimente bethätigen dies ebenfalls. Das graugrüne Pigment einer Crustacee *Niphargus puteanus* C. KOCH ging, als man das Tier im Dunkeln züchtete, verloren, wenn gleich erst

nach circa 20 Monaten. Eine blinde, rötliche unterirdische Crustacee *Niphargus virei* A. DOLFF. bekam dagegen, als das Tier dem vollen Tageslicht ausgesetzt wurde, bereits nach wenigen Wochen Flecke von schönem, braunen Pigment. Hiermit stimmen auch CUNNINGHAM's Untersuchungen überein. Auf Grund der Thatsache nämlich, dass bei den meisten Fischen die dem Licht ausgesetzte Seite mehr oder weniger stark gefärbt ist, die Unterseite aber weiss oder silberfarbig — bei den Plattfischen, deren Unterseite meist in den Sand gewühlt, und dadurch gänzlich dem Licht entzogen bleibt, ist dies besonders auffallend — machte er nun Experimente, bei denen mit Hülfe von Spiegeln auch die Unterseite solcher Fische gut beleuchtet wurde, und fand, dass dadurch nach einiger Zeit auch diese Seite gefärbt wurde, und zwar zuerst in der Mitte des Körpers und danach sich von dort nach Kopf und Schwanz ausbreitend.

Von sehr grossem Interesse sind in dieser Hinsicht die Wahrnehmungen und Untersuchungen von verschiedenen Naturforschern, besonders jedoch von POULTON bezüglich der Thatsache dass die Puppen oder Cocons bei den Lepidopteren die Farbe ihrer Umgebung annehmen, wovon letzterer in seinem bekannten oben bereits erwähnten Werk *The Colours of animals* ausführlich berichtet hat. Hieraus geht hervor, dass durch Einwirkung von farbigem Licht auf Raupen kurz vor ihrer letzten Häutung, durch welche sie in den Puppenzustand übergehen, diese letzteren eine mit der Beleuchtung übereinstimmende Farbe erhalten können, während eine starke weisse Beleuchtung eine wesentliche Ausbreitung der metallglänzenden Flecke auf solche Puppen zu Folge hat. Und zwar unter folgenden Umständen:

1°. Dass keineswegs alle Puppen für eine derartige Einwirkung Empfindlichkeit besitzen, sicherlich nicht solche, welche immer dimorph in der Farbe sind, wie die von *Papilio Machaon* L. und die von vielen andern. Dasselbe teilt dann auch FRITZ MÜLLER mit bezüglich der ebenfalls hier dunklen dort wieder grünen Puppe von der südamerikanischen *Papilio Polydamas* L., und beobachtete ich auch selbst bei der javanischen *Papilio Memnon* L., von der ich

Exemplare unter allerlei Umständen von Licht und Dunkel züchtete, ohne dass dies auf die Farbe der Puppen, welche bald grün, bald rindenfarbig braun mit einzelnen grünen Flecken sind, irgendwelchen Einfluss ausübte.

2°. Dass auch unter den dafür empfänglichen Tieren doch diese Empfänglichkeit bei den Individuen verschieden ist.

3°. Dass nicht alle Farben auf diese Weise von der Umgebung auf die Puppe übergehen; dies wenigstens mit hellrot und blau nicht stattzufinden schien, und dass auch hinsichtlich der Farben für deren Uebernahme Disposition vorhanden ist doch bei den verschiedenen Arten noch ein Unterschied zu bestehen scheint.

4°. Dass die Einwirkung nicht stattfindet, nachdem die Raupenhaut bereits abgestreift ist, und daher nicht auf die Puppe sondern auf die Raupe; und zwar in dem ersten Abschnitt dieses Metamorphoseprozesses; während der Zeit nämlich worin die Raupe bereits mit Spinnen angefangen hat, sei es, was die Tagfalter betrifft, das Seidengespinst, an welchem die Puppe hängen soll, sei es bei Heteroceren, den Cocon.

5°. Dass dabei jedoch nicht von einer Einwirkung des Lichtes als sogenannte Naturphotographie die Rede sein kann, sondern an eine Nerventhätigkeit gedacht werden muss, welche in der Raupe in Folge der Wahrnehmung eines solchen Lichtes diese Färbung hervorruft; welche Wahrnehmung jedoch nicht durch das Sehvermögen der Raupe geschehen kann, weil sie auch stattfand bei Experimenten mit Raupen, die zu diesem Zweck absichtlich dieses Vermögens beraubt waren; dass also angenommen werden muss, dass die durch die Enden der in der Haut befindlichen Nerven geschieht.

In meiner Studie *Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingiden-Raupen* teilte ich auch bezüglich dieses Gegenstandes, von mir bei den Raupen einer *Lycaeniden*art beobachtet, mit, dass bei mehreren jener Raupen, welche oberflächlich betrachtet, eine dunkle Dorsallinie zeigten, es mir bei genauerem Ansehen deutlich wurde, dass die Rückenhaut eine solche Zeichnung nicht besass, doch, fast undurchsichtig, das *Vas dorsalis* wie eine dunkle Linie durchschimmern

liess. Bei anderen Exemplaren, deren Rückenhaut von geringerer Durchsichtigkeit, war es noch wohl täuschender. Doch wieder andere fand ich, bei denen diese Haut absolut nicht durchsichtig war, und die dennoch an derselben Stelle auf der Haut eine ganz deutliche dunkle Dorsallinie zeigten. Könnte es denn nicht sein, fragte ich dort auf Grund dieser Beobachtung, dass man in diesem Umstand die Entwickelungsstufen jener Streifen zu suchen hätte? Wäre denn die Voraussetzung zu gewagt, dass anfangs an der Stelle, wo das *Vas dorsalis* wie eine deutliche Linie durch die Haut hin sichtbar ward und wo also die Lichtstrahlen stärker als auf den daneben liegenden helleren Teilen der Haut absorbiert wurden, eben dadurch eine Pigmentsanhäufung entstehen könnte, welche den dunklen Streifen gerade da auf der Haut verursachte, indem vielleicht zu gleicher Zeit auch auf der ganzen Rückenhaut eine ähnliche Wirkung obgleich in geringerem Masse stattfand, welche die Haut bloss undurchsichtig machte? Diese Raupen leben ja im Innern von Erbsenschoten und also vom Licht d. h. vom starken Licht abgeschlossen, was die Durchsichtigkeit der Haut als normalen Zustand begreiflich macht; doch es könnte ja auch vorkommen, dass manche, die z.B. bei einer andern Erbsenvarietät zu leben gezwungen wären, dadurch auch für das Licht zugänglicher wurden und die Pigmentbildung in der Haut und ihre Anhäufung längs der dunklen Linie, vom *Vas dorsalis* angegeben, die Folge davon wäre.

Weisen nun solche Thatsachen wie die hier genannten zweifellos auf einen Zusammenhang zwischen der Bildung von Hautpigment und der Einwirkung des Lichtes, auf der andern Seite steht es doch fest dass dies letztere dazu nicht absolut erforderlich ist. Eine Anzahl von Tiefseetieren, wiewohl fortwährend in tiefer Dunkelheit lebend, ist doch mit prächtigen Farben verziert. Aus dem Phosphorescieren von vielen dieser Tiere, wie stark auch, lässt sich doch wohl keine allgemeine Beleuchtung solcher Tiefen und zwar eine derartige, welche auf Farben Einfluss ausüben würde, annehmen; von vielen andern, die ebenfalls dort leben, sind dann auch die Gesichtsorgane ganz oder zum Teil atrophiert.

Auch Raupen, welche im Innern von Pflanzen leben sind häufig rot; wie übrigens auch im Dunkeln entstandene tierische Flüssigkeiten wie das Blut der Säugetiere auch hell gefärbt sind. Und wiewohl aus den Untersuchungen von SAVILLE KENT hervorgehen soll, dass die Lebhaftigkeit der Farben bei den Madreporen auf dem grossen australischen Barrierenriff abhängt von dem Umstand ob sie mehr oder weniger Licht empfangen, glaube ich doch, wie noch näher besprochen werden soll, annehmen zu müssen, dass das starke Sonnenlicht der Tropen gleichwohl wenigstens nicht direkt für die Ursache gehalten werden darf der schimmernden Farben vieler Schmetterlinge dort. Denn auch bei mitteleuropäischen Schmetterlingen, z.B. bei *Lycaeniden* kommen solche Farben und ebenfalls starker Metallglanz vor; allerdings in geringerem Grade, aber doch genügend um es begreiflich zu machen, dass dies wohl der Thatsache zugeschrieben werden muss, dass die grössere Wärme der Tropen dort das tierische Leben in vielen seiner Manifestationen viel kräftiger entwickeln kann als dies in den gemässigten Zonen der Fall ist, und dies sich auch in dem Intensiverwerden der Färbung, bisweilen wie bei den südamerikanischen Morphiden sogar sehr stark, offenbart. So schrieb dann auch bereits WALLACE die stärkere Färbung der männlichen Vögel une ihre eigenartigen Verzierungen besonders während der Paarungszeit, nicht einer geschlechtlichen Auswahl zu, sondern der stärkeren Lebensenergie, welche ihnen dann eigen ist. Sehr vorsichtig muss man auf diesem Gebiet jedoch sein, mehr noch als irgendwo anders, denn die Neigung um hinsichtlich der Farben an eine Einwirkung des Lichtes zu denken, ist ebenso allgemein wie natürlich. So wird z.B. stets angenommen, dass das Fehlen der Farbe auf jenen Teilen der Vorderflügel bei den Rhopaloceren, welche an ihrer Unterseite stets durch die Hinterflügel bedeckt werden, dem Umstand zu danken ist, dass in Folge jener Bedeckung diese Teile wenig vom Licht beschienen werden. Solche Auffassung liegt allerdings wohl vor der Hand. Aber nichtsdestoweniger ist es noch keineswegs so sicher, dass sie die richtige ist; es kommen doch auf den Flügeln dieser

Schmetterlinge auch noch anderswo verfärbte oder farblose Flecke vor, und gut beschaut kann die Einwirkung des Lichtes auf die Oberseite dieser in der Ruhe, d. h. also während des bei weitem grössten Teil ihres Lebens, stets zugeklapt getragenen Flügel überall nur gering sein.

Scheint ferner nun der von mir beobachtete Fall von Pigmentabsonderung je nach dem mehr oder weniger Absorbieren der Lichtstrahlen von dem dadurch getroffenen Teil der Haut auf eine direkte Einwirkung des Lichtes hinzuweisen, daneben ist uns jedoch auch die auf Seite 75 und 88 bereits besprochene Wahrnehmung bekannt, welche BORDAGE auf dem 4[ten] internationalen zoologischen Kongress mitteilte, wodurch sicherlich gleichfalls der Einfluss des Fehlens von Licht deutlich bewiesen wird, aber wobei dann doch die Wirkung einen ganz andern Charakter zu tragen scheint. Diesen nämlich, dass dadurch eine Hemmung hervorgerufen wird in der evolutionellen Farbenentwicklung der von ihm für sein Experiment gebrauchten Puppen, welche sie auf einem weniger fortgeschrittenen Standpunkt festhielt, demselben auf dem sich noch normal die Puppe von *Euploea leucostictos* GMÉL. befindet. Ein Einfluss demnach von ganz derselben indirekten Art wie ein solcher, der, wie oben unter V gesagt ist, durch abnormale Kälte oder Hitze erzeugt werden kann.

Hierzu kommt nun, dass es, wie bereits ad XI besprochen wurde, eine Anzahl Fälle giebt, in denen Tiere mit der Farbe ihrer Umgebung übereinstimmen und in welchen darum viele Naturforscher eine Selbstphotographie der Haut, nämlich eine Folge der Einwirkung des Lichtes zu sehen glauben, welche doch, es sei ganz und gar oder wenigstens grossenteils, wohl mit mehr Wahrscheinlichkeit einem andern Faktor zugeschrieben werden müssen, den ich in der durch die Umgebung hervorgerufenen Suggestion zu finden glaube. Weil nämlich, wie ich dort sagte, was sich in dem Fall der Ast-Raupen sehr deutlich beobachten lässt, das Nachfolgen der Farbe des Nachgeahmten alsdann auch gepaart geht mit demjenigen der Gestalt derselben, und dass unter solchen Umständen schwerlich für die beiden Wirkungen ver-

schiedene Ursachen angenommen werden können. Wenn dies nun so ist, muss es dann doch in vielen Fällen zweifelhaft bleiben, an welchen Faktor dabei gedacht werden muss. Was die obenerwähnten Experimente von CUNNINGHAM betrifft, wird z.B. wohl angenommen werden müssen, dass dabei eine Einwirkung des Lichtes auftrat, aber wenn nun derselbe Naturforscher auch erklärt, dass er bei der Zunge (*Solea vulgaris* QUENSEL) in wenigen Stunden die Farbe sich ändern sah je nach dem Boden des Wassers, in welchem sie sich befand — in dem Sinne nämlich dass sie allerdings nicht die Farbe dieses Bodens annahm, wohl aber in Beziehung dazu heller oder dunkler oder sogar marmoriert wurde — und er dies dann ausschliesslich der grösseren oder geringeren Menge Licht zuschreibt, welche den Fisch trifft, durch die grössere oder geringere Reflexion desselben, je nach der Farbe des Bodens, dann ist dies doch auch noch nicht unanfechtbar. Immerhin ganz dieselbe Farbenveränderung ist auch z.B. bei Forellen beobachtet, aber zugleich auch, sowohl bezüglich dieser Fische als auch der Plattfische, dass sie die Fähigkeit dazu verlieren, wenn sie des Gesichtes beraubt werden, was demnach unverkennbar auf eine Suggestion hinweist, welche durch die Sehkraft erzeugt wird. Demgegenüber stehen nun jedoch wieder Beobachtungen, welche zu ganz andern Schlussfolgerungen leiten. STEINERT und BIEDERMANN sollen eine direkte Einwirkung des Lichtes auf die Haut von Fröschen annehmen, welche Zusammenziehungen der Pigmentzellen und dadurch Farbenveränderung verursachen soll; nicht durch Vermittlung des Gesichtsvermögens soll dies geschehen, denn auch blind gemachte Tiere verändern sich auf dieselbe Weise, und sogar die abgestreifte Froschhaut soll noch dieselbe Empfindlichkeit besitzen. Aus den Untersuchungen von POULTET soll jedoch hervorgehen dass sowohl die direkte Lichteinwirkung auf die Haut als auch eine Reflexbewegung durch das Gesichtsvermögen hervorgerufen, jene Farbenänderung bei Fröschen veranlassen kann, und dass in beiden Fällen alsdann eine grössere oder geringere Ausbreitung der schwarzen Chromatophoren in dem *Derma* und dem *Epiderma* auf diese Weise verursacht

werden soll, welche die Veränderung hervorruft. W. PETERSEN meint dann auch dass der Einfluss des Lichtes auf die Farbe der Lepidopterenpuppen im Bilden von schwarzen Pigment in der Puppenhaut oder im Verhindern dieser Bildung je nach der Farbe des Lichtes bestehen soll; die verschiedenen Farben dieser Puppen entsprechen jedoch keineswegs dieser Auffassung und das Entstehen des Metallglanzes kann ganz und gar nicht auf diese Weise erklärt werden.

Die Frage nach der Einwirkung des Lichtes ist also keineswegs leicht zu beantworten. *Variis modis* scheinen doch wohl die Erscheinungen zu Stand zu kommen, welche man oberflächlich geneigt ist allein dem Licht zuzuschreiben. Bei alledem ergeben sich doch aus den erwähnten Wahrnehmungen einige feste Punkte, mit deren Hülfe hier wohl etwas entwirrt werden kann.

Wenn, wie in dem von BORDAGE berichteten Fall, der Mangel an Licht Hemmung in der normalen Farbenentwickelung erzeugen kann, lässt das Verlorengehen der Farbe bei im Dunkeln lebenden Tieren sich damit verbinden. Offenbar muss dann dabei nicht in einer direkten Wirkung, in einer chemischen z.B., wie diejenige, welche der Mangel an Sonnenlicht bei Pflanzen verursacht, der Anlass gesucht werden, sondern dieselbe in einer physiologischen Wirkung des Nervensystems liegen. Wie empfindlich dasselbe sogar bei Menschen für solch ein Fehlen des Lichtes sein kann, lehren die Polarexpeditionen, wobei die lange Nacht der Polargegenden bisweilen Fälle von Geisteskrankheit und sogar Todesfälle unter den dort überwinternden Seeleuten zur Folge hat; was die Tiere betrifft, sollen nach SIMROTH Milben und Springschwänze aus tiefen Höhlen vom Sonnenlicht schnell getötet werden, wiewohl oberirdisch lebende Verwandte dieser Tieser unter gleichen Umständen leben. Bei *Bombyx mori* L. erweckten weisses Licht und Violettpurpur die kräftigsten Raupen, die meiste Seiden und die zahlreichsten Eier bei den erzielten ♀♀; gelbes Licht wirkte ähnlich, blaues entgegengesetzt. Der Umstand dass für solche Verfärbung die

Disposition bei verschiedenen Tieren nicht dieselbe ist und auch noch ziemlich lange Zeit nötig hat um sich zu offenbaren, abgesehen von der Thatsache dass auch viele der in tiefer Dunkelheit lebenden Tiere sogar absolut solche Empfänglichkeit nicht besitzen, bestätigen dies ebenfalls; bei einem direkten chemischen Einfluss würde dies immerhin unerklärlich sein. Und bei langdauernder Einwirkung scheint dann auch solch eine Hemmung erblich werden zu können oder lieber die fernere Farbenentwicklung solcher Tiere in einem fortdauernden und demnach erblichen Zustand von *Epistase* festzuhalten; woran dann, wie dies ja jede *Epistase* kennzeichnet, erst durch das Auftreten eines neuen Reizes ein Ende kommt; sodass wenn dergleichen Tiere wieder dem Licht und demnach einem dadurch verursachten Reiz ausgesetzt werden, auch die unterbrochene fernere Farbenentwickelung weiterschreitet; wie sich dies in dem obenerwähnten Fall vom *Niphargus virei* A. DOLFF und auch in dem von *Solea vulgaris* QUENSEL und der anderen Fische, mit denen CUNNINGHAM seine Experimente machte, offenbart; insofern bei diesen letzteren wenigstens dabei nicht an Autosuggestion durch das Gesicht gedacht werden muss.

Aus den erwähnten Thatsachen hinsichtlich des Uebernehmens der Farbe von der Umgehung durch die Puppen der Lepidopteren ergiebt sich ebenfalls unwiderleglich dass dabei allein wohl von einer physiologischen Wirkung vermittelst des Nervensystems die Rede sein kann; alles dasjenige, was diesbezüglich sich über den grossen Unterschied in Empfänglichkeit zeigte, der Umstand dass die Farbe der Puppen nicht die Folge einer Einwirkung des Lichtes auf sie selbst ist und dass sogar bei einigen Arten die gleiche Färbung den von der Raupe gesponnen Fäden des Cocons eigentümlich ist und dadurch diese in der Farbe der Umgebung gleich macht, lassen auch hier keine andere Auffassung zu. Diese Einwirkung muss dann wohl auf die gleiche Weise geschehen wie bei der oben besprochenen Suggestion; gleichwohl nicht durch Vermittlung des Gesichtsvermögens, sondern durch die der in der Raupenhaut auslaufenden Ner-

venenden. Allerdings kommt dies auf den ersten Anblick wohl fremd vor, sodass auch POULTON, wiewohl ebenfalls durch die Kraft der Thatsachen zu dieser Auffassung gezwungen, sich lieber an eine nähere Erklärung davon nicht zu wagen scheint; ich glaube jedoch dass wenn eine solche dann auch noch nicht mit der erforderlichen wissenschaftlichen Sicherheit gegeben, doch wohl bereits eine sehr annehmbare diesbezügliche Hypothese aufgeworfen werden kann, und so die Möglichkeit derselben wenigstens durchaus nicht verworfen zu werden braucht. Es ist doch eine bekannte Thatsache dass so niedrig organisierte Tiere dass sich bei ihnen noch keine Gesichtswerkzeuge specialisiert haben, nichtsdestoweniger doch Licht wahrnehmen und je nach der Farbe der sie treffenden Lichtstrahlen darauf verschieden reagieren; wie auch, dass diese Wahrnehmung bei ihnen dann durch die Körperoberfläche, nämlich durch die darin auslaufenden Nervenenden, geschieht. Sogar ist bei einigen Tieren wie Schnecken und Myriapoden nach SIMROTH und PLATEAU die Lichtempfindlichkeit gleich gross ob sie blind, geblendet oder sehend sind. GRABER soll auch gefunden haben dass geblendete Schaben (*Phyllodromia germanica* L.) also Insekten, auf Helligkeit und sogar auf Farbendifferenzen reagieren. Sollte es dann zu gewagt sein anzunehmen, dass, wo die Gestaltumbildung der Raupen es mit sich bringt dass sie zeitweise als Puppen zu den Tieren ohne Gesichtsorgane gehören, dann in Verbindung damit bei diesen auch dasselbe primitive Vermögen wieder auftreten und in Folge bereits bestehenden höheren Entwickelung des Nervensystems eine dementsprechende Farbenänderung möglich machen kann? Sehr möglich ist es sogar, dass dies bei den Raupen immer noch, sei es auch mehr oder weniger latent, besteht, und dass dann auch verschiedene Nachahmungen ihrer Umgebungsfarbe durch diese Tiere, sicherlich bei solchen, deren Farbe je nach der ihrer Umgebung veränderlich zu sein scheint, wie die einiger *Eupithecia*'s und anderer zum Teil oben ad X erwähnter besonders *Geometra*-Raupen, nicht der durch des Gesicht erregten Suggestion sondern dem Bestehen jenes Vermögens zuzuschreiben ist;

und sollte dies auch der Fall sein, dann würde dasselbe ebenfalls bei solchen Raupen, deren Farbe schon durch erbliche Einflüsse festgelegt ist, noch sicher wohl in genügendem Masse latent vorhanden sein können, um unter den erwähnten Umständen wieder in Wirkung zu treten. Der Zeitpunkt, an welchem jene Lichtwirkung auf die Raupe Einfluss ausübt, ist doch der in welchem sie sich bereits zum Spinnen gesetzt hat, während welcher Thätigkeit auch die jedem Raupenzüchter bekannte Verfärbung auftritt. Sollte dann diese letztere nicht auch wohl das Unbrauchbarwerden der Augen mit sich bringen können und damit in jenem Zeitraum die Sehkraft der Raupe bereits vernichten, doch auch dann zugleich hiermit das latente Vermögen von Lichtwahrnehmung durch die Haut wieder in Thätigkeit treten lassen und diesen Zeitabschnitt so für die Einwirkung von Farben der Umgebung geschickt machen? In diesem Falle wird dann das Bedecken der Augen mit Firnis, wie POULTON dies bei seinen Experimenten that um eine künstliche Blindheit hervorzurufen, wohl ganz überflüssig gewesen sein.

Es kommt mir vor alsob diese Vermutung nicht allzu gewagt genannt werden darf und wenigstens vorläufig als eine mögliche Erklärung der obenerwähnten durch die Wahrnehmung offenbarten Thatsache wohl angenommen werden kann. Was mir dieselbe auch wahrscheinlich macht ist der Umstand, dass solch eine Thätigkeit allein hinsichtlich der Farbe aber niemals auch der Gestalt stattfinden kann, und dass mir nun auch kein einziges Beispiel bekannt ist, worin solche Puppen unwiderleglich in der Gestalt einem Tier oder Gegenstand ihrer Umgebung gleichen; wo dies mehr oder weniger scheinbar der Fall íst, darf man, wie es oben bereits besprochen wurde, mit ziemlicher Sicherheit an Zufall denken.

Wo, wie es bei vielen Arten beobachtet wurde, Spinnen sehr schnell die Farbe annehmen der Gegenstände — besonders Blumen — auf denen sie sich befinden, kann vermutlich wohl auch von demselben Vermögen die Rede sein; bei deren schwachen Sehvermögen ist es jedoch sehr zweifelhaft ob man hierbei wohl an Suggestion denken kann.

Auch hier wird dann wohl eine langdauernde Einwirkung derselben Einflüsse zu Erblichkeit des dadurch erzeugten Effektes führen können. Stets ist dies doch der Fall; gegenüber sovielen Thatsachen, wie die biologische Wissenschaft gegen dieselben aufzustellen weiss, sehr sicher auch gegenüber sovielen, die aus den oben besprochenen Erscheinungen des geistlichen Lebens des Menschen sich ergeben, sind die WEISMANN'schen Behauptungen von dem nicht erblichen Charakter der erworbenen Eigenschaften unhaltbar. Noch ganz kürzlich erklärte auch DÜNKELBERG in seinem oben bereits erwähnten Aufsatz dass die Erfahrung der britischen Pferdezüchter mit diesem Lehrsatz von WEISMANN in absolutem Widerspruch steht. Wie wenig können doch, wie LOYD MORGAN auch mit Recht bemerkt, in dieser Hinsicht künstliche dargestellte und also gänzlich abnormale Verstümmelungen bedeuten, selbst wenn diese auch, wie die Beschneidung, durch zahlreiche Generationen hindurch wiederholt werden? Ist denn dabei die Rede von solch einer durch langdauernde Einwirkung hervorgerufenen Neigung zur Umgestaltung wie die, welche neue Gestaltungen bei irgend welchem Organismus entstehen lassen? Sicherlich nicht, und so gross ist auch dann noch die Kraft der Erblichkeit, dass sie bisweilen, wiewohl nur ausnahmsweise, sogar solche Verkrüppelungen in gewissem Grade erblich überträgt. Es sind davon einzelne Beispiele konstatiert, und es würden wohl mehr bekannt sein, wenn nicht ihr exceptioneller Charakter für bestimmte Untersuchungen keine genügende Beweise enthält, und bei zufällig auftretenden Fällen die Zuverlässigkeit der nicht von Naturforschern gemachten Beobachtungen stets zweifelhaft bleibt. Ich weiss es doch nur zu gut wie eine tiefe Narbe, die in Folge einer im Alter von 16 Jahren erhaltenen Verwundung eine der Augenbrauen meines Vaters mitten durchschnitt, auch an derselben Stelle bei meinen beiden Brüdern sich vererbt hatte, wohl nicht als Narbe, jedoch in der Weise dass dort der Haarwuchs viel spärlicher war, sodass die Augenbrauen wie aus zwei nicht gut zusammenhängenden Teilen zu bestehen schienen, und wie dies im meiner Kindheit in unserem Familienkreise ein häufig wiederkehrender

Gegenstand des Gespräches war. Neulich fand ich auch in POTONIE's *Naturwissenschaftlicher Wochenschrift 1901 N°. 33 s. 389* einen dergleichen Fall von Vererbung mitgeteilt, und machte auch LA HELLO solch eine Thatsache bekannt, wobei ein Füllen die Spuren einer von der Mutterstutte ererhaltener Verwundung noch deutlich zeigte.

Ein starker Beweis für das Bestehen dieser Erblichkeit ergiebt sich nach meiner Ansicht auch in demjenigen, was die ärztlichen Beobachtungen bezüglich der Kurzsichtigkeit lehren. Nach diesen steht es nämlich fest, dass die schwersten Formen dieses Gebrechens bei Kindern hochgradig Kurzsichtiger Eltern gefunden werden; wie auch dass, wo dafür bei Kindern Neigung besteht, diese sehr stark entwickelt wird, durch das Anstrengen der Augen beim nahen Lesen in der Schule oder durch practische Näharbeit. Unter diesem Umständen nun wird es doch wahrscheinlich: 1° dass, wo das einmal erlangte Gebrechen erblich ist, dies auch mit der Disposition dazu der Fall sein wird; und 2° dass dann dieselbe Arbeit, welche diese Disposition so stark entwickeln kann d. h. ihre morbide Entwickelung so befördert, sie also von einer weniger hohen Stufe in derselben zu einer höheren fortschreiten lässt, auch auf dieselbe Weise die erste Stufe jenes Prozesses, und demnach allmählich auch das genannte Gebrechen hat entstehen lassen, durch Kumulation nämlich der dadurch während einiger früherer Geschlechter erzeugte morbide organische Veränderung.

Direkte Beweise dieser Erblichkeit in dem betreffenden Fall sind nun jedoch nicht zu geben, denn wenn auch die gemachten Experimente deutlich zeigen wie einige Farben durch Lichtwirkung auf Puppen übertragen werden können, dass dort wo solche Farben nun fest und erblich vorkommen diese auch auf die gleiche Weise ursprünglich entstanden sind, folgt keineswegs daraus, und kann auch nicht näher bewiesen werden.

Nicht dass ich die Möglichkeit leugnen wollte, dass z.B. der Metallglanz auf solchen Puppen auf eine derartige Weise wie sie in jenen Experimenten angewendet ist, in der Natur entstanden sei. POULTON bemüht sich allerdings vergeblich

das dazu erforderliche starke Licht aus einer Zurückstrahlung von Felssteinen auf die daran sitzenden Raupen abzuleiten, eine Zurückstrahlung die jedoch wohl selten genügend sein würde und überdies auch sehr wenig vorkommen wird, besonders in so vielen Ländern wo überhaupt keine Felsen sind; die Möglichkeit einer besseren und viel kräftigeren Zurückstrahlung ist jedoch wohl in der Natur nachzuweisen. Hauptsächlich in den Tropen, wo der Metallglanz bei einigen Puppen, wie bei denen von *Euploea*, *Messaras*, *Atella*, sehr stark auftritt, und sie bisweilen ganz bedeckt. Dort besitzen nämlich die Blätter einer grössen Anzahl Gewächse als Schutzmittel gegen das starke Sonnenlicht eine sehr zurückstrahlende Oberfläche, wie dies in Mitteleuropa nur bei einzelnen z.B. den Eichenblättern und denen der Stechpalme vorkommt. So allgemein ist dies sogar dort, dass jene starke Zurückstrahlung des Sonnenlichtes durch die Pflanzen eine charakteristische Eigentümlichkeit ist der tropischen Landschaft, die im Bilde nicht wiederzugeben ist; derjenige welcher dies niemals gerade mitten am Tage beim stärksten Sonnenschein gesehen hat, kann sich auch keine richtige Vorstellung machen von der durch die Sonne beschienenen, d. h. gerade in seiner vornehmlichsten Eigenart auftretenden, Landschaft der heissen Zone. Dort, wo die Blätter so vieler Pflanzen das Sonnenlicht so stark zurückstrahlen, scheint nun zweifellos eine Einwirkung wie die hier gemeinte aut dafür empfängliche Raupenarten wohl möglich gewesen zu sein. Und was die gemässigten Zonen betrifft, wo die Erscheinung der Metallflecke wohl ebenfalls jedoch immer viel weniger stark entwickelt vorkommt, kann vielleicht die Wiederspiegelung von Tau oder Regentropfen auf von der Sonne beschienenen Blättern auch wohl derartige Folgen mit sich bringen. Aber mehr als diese Möglichkeit kann hier natürlich nicht anerkannt werden; immerhin bei so vielen andern Tieren kommt ebenfalls Metallglanz vor, ohne dass dabei dieselbe Ursache irgendwelche Wahrscheinlichkeit für sich hat. Bei dem starken derartigen Schein auf der Oberseite vieler Schmetterlinge, bei vielen *Lycaeniden* z.B. auch in den gemässigten Zonen bekannt, der selbst bei den glänzenden südamerikanischen

Morphiden zu einer aussergewöhnlichen Entwickelung gekommen ist, könnte man noch glauben, dass die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Flügelschuppen dies auf die Dauer verursacht haben könne, aber man trifft auch hin und wieder einen gewissen Metallglanz wohl auf der Unterseite der Flügel von Tagfaltern an die sicherlich doch sehr wenig den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, und sehr prononcierte Metallflecke sowohl auf der Ober-als auch auf der Unterseite bei echten Nachfaltern wie bei den *Plusia*'s und bei vielen Micropteren, wobei dieselben doch zweifellos ganz andern Ursachen zuzuschreiben sind. Und könnte man auch noch meinen, dass, wenn obenerwähnter Zurückstrahlungszustand fortdauernd bei vielen Generationen in gleicher Weise vorkäme dann jener Metallglanz daher erblich werden konnte, wie sollte man dies bezüglich der Farben annehmen können, da doch die Individuen auf einander folgender Generationen keineswegs denselben Farbeneinflüssen unterworfen sein werden und damit das Fortdauernde derselben Einwirkung verfallen muss, ohne welches jedoch kein derartiges Festsetzen davon angenommen werden kann wie zum Entstehen erblicher Eigenschaften unentbehrlich scheint. In der Regel sind jedoch die Farben auch bei den Puppen sicher erblich und in Verbindung damit auch einer Farbenevolution unterworfen: die Beobachtung von BORDAGE, wie ich dies oben bereits that, verglichen mit den Puppen javanischer *Euploea's* zeigt, dass dies in jener Schmetterlingsfamilie der Fall ist, und wird dasselbe auch wohl ein für alle Lepidopteren-Puppen herrschende Regel sein. Uebrigens auch das bereits Gemeldete betreffs verschiedener gut festgestellter Fälle von *Dimorphismus* von Farbe bei solchen Puppen weist daraufhin, denn solch ein *Dimorphismus* kann doch ebenso wie bei Raupen und *Imagines* wohl nichts andres sein, als die Aeusserung eines noch nicht beendigten Prozesses von Farbenänderung bei einer solchen Art, wodurch ein Teil der demselben unterworfenen Individuen noch in der alten Form geblieben ist, während die mehr in der Evolution fortgeschrittenen und darum mehr dafür empfänglichen die neue Farbe bereits angenommen haben. Bereits in seiner im Jahre

1876 „erschienenen Studie *Die Entstehung der Zeichnung bei den Schmetterlingsraupen*" wurde dies von WEISMANN richtig eingesehen.

Bisweilen auch noch nur zum Teil, denn so doch glaube ich den mir früher sehr unerklärlichen *Dimorphismus* verstehen zu müssen der Puppen von *Papilio Memmon* L., von welchen einige grün sind, andere mehr oder weniger rindenfarbig, während bei diesen letzteren auch grüne Fleckchen gefunden werden, welche kleine grüne Moosflecke wiederzugeben scheinen. Von Suggestion kann hierbei doch nicht die Rede sein und ebensowenig von sogenannter Naturphotographie, da beide Puppen bei Exemplaren vorkommen auf allerlei verschiedene Weisen und auch in geschlossenen Schachteln gezüchtet; ich glaube darum, dass hierbei wohl wieder die Einbildung ihre Rolle spielen wird, und das Grün auf den rindenfarbigen Puppen mit Moos nichts zu machen hat, sondern nur aus Farbenrelikten besteht aus der Zeit da noch alle diese Puppen grün waren. Wo doch ein derartiger Farben*dimorphismus* auftritt, ist dies ohne Zweifel der Farbenevolution zuzuschreiben, der Wirkung eines evolutionellen Prozesses bei dem die alte Farbe allmählich für eine neue Platz macht, und dabei sind solche Ueberbleibsel der alten Farbe sehr allgemein, vor allem einmal häufiger das andere Mal seltener, je nach den Individuen, wie dann auch in diesem Falle die grünen Fleckchen bei einem zahlreichen bei dem andern geringer sind und auch wohl einmal ganz fehlen. Umsomehr werde ich in dieser Auffassung bestärkt da doch auch die Rindennachahmung in diesem Falle wohl nur scheinbar ist, da in der That die Farbe dieser Puppen allerdings an die Rinde einiger Bäume erinnert aber durchaus nicht derjenigen der *Citrus*bäume gleicht, auf welchen die Raupen ausschliesslich leben und von deren Nachahmung hier also allein die Rede sein könnte.

Uebrigens ist, um noch einmal auf das Metallglänzen der Flügelschuppen bei den Lepidopteren zurückzukommen, diese Erscheinung von ganz derselben Art wie die anderen Strukturalfarben, welche darauf vorkommen. Wiewohl diese bisweilen zusammen mit pigmentalen Farben in den Schuppen

vorkommen und so zu einem gemeinschaftlichen Farbeneffekt mitwirken, und auch, wie oben bereits erwähnt wurde, vielleicht irgendwelcher Zusammenhang zwischen beiden besteht, sind sie doch im übrigen selbständig und nicht der Farbenevolution der pigmentalen Farben unterworfen. Sie stimmen hierin in bemerkenswerter Weise überein mit den sogenannten secundären Farben der Raupen, welche ebensowenig der Farbenevolution folgen, der die primäre oder Grundfarbe der Raupen unterworfen ist. Weder von den strukturalen Farben der Schmetterlinge noch von den secundären der Raupen ist uns jedoch der Entwickelungsprozess bekannt. Bei den ersteren liegt es sicherlich sehr nahe, an eine Einwirkung des Lichtes zu denken, bei den letzteren, wozu z.B. alle sogenannten Abschreckungs- oder warnenden Farben aber auch mimetische Raupenfarben gehören, ist dies jedoch wohl schwer anzunehmen.

Es scheint also wohl dass wo solch eine Uebernahme der Farbe von der Umgebung bei den Puppen der Lepidopteren vorkommt, dabei, wenigstens in den meisten Fällen, wohl an nicht andres als an zufällige und darum zeitliche d. h. nicht erbliche Farbenänderung gedacht werden muss. Sicher ist dabei niemals von einer direkten Einwirkung des Lichtes die Rede, sondern findet dieselbe nur indirekt durch Nerventhätigkeit statt.

Was den oben erwähnten von mir bei *Lycaeniden*-Raupen beobachteten Fall betrifft, so scheint derselbe wohl wichtig genug, aber noch zu sehr alleinstehend, um daraus mehr als Vermutungen abzuleiten. Andere diesbezügliche Wahrnehmungen, an welche ich meine Beobachtung auknüpfen könnte, sind mir noch nicht bekannt geworden.

Aber wohl giebt es noch einen andern Fall, bei dem die Farbe der Umgebung durch Tiere angenommen wird, und zwar ein solcher, der für das hier gerade behandelte Thema der Mimicry von grösster Wichtigkeit ist, bei welchen jedoch von einer Thätigkeit, wie die soeben besprochene des Nervensystems, nicht die Rede sein zu können scheint; weil dabei diese Farbenadaption zu demselben Zweck nicht allein bei jenen Tieren sondern auch bei den unter denselben

Umständen lebenden Pflanzen vorkommt, und zwar so, dass schwerlich angenommen werden kann, dass dann bei Tieren und Pflanzen nicht an dieselbe Ursache gedacht werden muss. Es ist eine bekannte Thatsache, dass in wüsten Gegenden Tiere von allerlei Art und ebenso die Pflanzen, alle eine gleiche mit der des Bodens übereinstimmende Farbe, die sogenannte Wüstenfarbe, besitzen. Durch viele Reisenden und Naturforscher ist dies beobachtet.

Was solche Pflanzen nun betrifft, ist man wohl genötigt dabei eine direkte Einwirkung des Lichtes anzunehmen; es ist dann auch konstatiert, dass verschieden gefärbtes Licht bei Pflanzen eine molekülare Veränderung hervorrufen kann, und besonders auf die Farbe der Blumen Einfluss ausübt. Muss man dann nicht hinsichtlich der Tiere zu der gleichen Schlussfolgerung kommen? SIMROTH (*Ueber die einfachen Farben im Tierreich*, im *Biol. Centralblatt* vom *15 Januar 1896)* hält es dann auch für sehr möglich, dass diese Farbenadaption durch direkten Einfluss der von der nächsten Umgebung zurückgeworfenen Lichtstrahlen erklärt werden muss und vereinigt sich in dieser Beziehung mit dem Ausspruch von OTTO WIENER (*Wiedemann*'s *Annalen der Physik IV 1895)* dass darin nichts Unmögliches liegt, dass eine gefärbte Belichtung in dazugeeigneten Stoffen dieselbe Farbe entstehen lasse.

Angenommen nun, dass dies so ist, dann bleibt jedoch die grosse Frage, wann tritt dies auf? WALLACE und viele andere Ultravorfechter der Mimicry-Lehre breiten dies natürlich sehr weit aus, das Grün sovieler Baum-oder Grastiere aus allen möglichen Gegenden, das Weiss der zwischen Schnee und Eis lebenden Tiere an den Polen und auf hohen Gebirgen, muss dann nach ihrem Urteil auch durch eine derartige Naturphotographie entstanden sein, u. s. w. Was dies Letzere betrifft, habe ich oben bereits meine Meinung ausgesprochen, welcher Ursache dies zugeschrieben werden muss, noch viel weniger als den Einfluss der Kälte als solchen, kann ich aus den an jener Stelle angegebenen Gründen eine derartige Naturphotographie annehmen. Auch der Tiger in Siberien und der Panther in Korea wird z.B. bereits

wesentlich weisser als seine mehr südlich lebenden Stammverwandten; die kältere Gegend wird dies nun wohl, wie oben ad V gesagt ist, nicht direkt verursachen, aber kann doch als Reizmittel zur Evolution Einfluss ausüben; von einer Umgebung von Schnee und Eis ist jedoch für jene Tiere dort noch keineswegs die Rede, wenigstens nicht in so hohem Grade, dass an eine solche photographische Wirkung gedacht werden kann. Bei den Regenpfeifern, von LLOYD MORGAN als Titelbild seinem Werk *Animal life and Intelligence* vorangestellt, bei denen nicht nur die Vögel selbst sondern auch ihre Eier täuschend die Farbe der Umgebung angenommen haben, ist sicher viel, was an diese Selbstphotographie denken lässt, aber bei allen jenen zahlreichen Baum- und Grastieren, bei den auf Korallen lebenden und denselben in die Farbe gleichenden Gasteropoden, von POULTON in seinem angeführten Werk besprochen, u. s. w. kann jedenfalls ebenso gut an die oben ad XI besprochene Suggestion gedacht werden. Und wo wir in der auch an jener Stelle mitgeteilten Beobachtung von A. SEITZ z.B. lesen von einem Ort, wo nahezu alle Schmetterlinge, Dipteren und Hymenopteren vornehmlich blau gefärbt waren, da werden — selbst angenommen, dass diese Wahrnehmung vollkommen richtig ist, — hierbei noch wohl ganz andere Ursachen, vielleicht sogar grossenteils Zufall mitspielen. G. LEWIS zählte in der *Trans. Ent. Soc. of London 1882* eine Anzahl Insekten auf, die, in wie weit sie in denselben Beleuchtungsverhältnissen leben, auch dieselbe Färbung zeigen, und diese Thatsachen sind zweifellos richtig, aber auch daraus folgt nun nicht notwendigerweise, wie er glaubt, dass dafür die direkte Einwirkung des Lichtes die Ursache sein muss; auch in jenen Fällen, ist die erwähnte suggestive Thätigkeit ebenso gut möglich. Es giebt ausserdem noch andere Thatsachen, bei welchen die täuschende Uebereinstimmung mit andern Gegenständen allein in Lichteffekten besteht und es daher auch auf der Hand liegt diese der Einwirkung des Lichtes zuzuschreiben, jedoch an solche von andrer Art, als die bereits erwähnte, und die ich nicht zu erklären weiss. Hierzu gehört die so eigentümliche Mimicry

der Puppe von *Apatura Iris* L. und der Larve von *Pteromus curtispinus* THOMS. beide auch von POULTON in seinem obenerwähnten Werk besprochen, bei denen der Lichteffekt die Wirkung hat dass diese Tiere für dünne Blätter gehalten werden, wiewohl sie und besonders die Puppe, eine ziemlich beträchtliche Dicke haben. Und vor allem die der Käfer *Lomechusa strumosa* F. und *Atemeles*arten, welche, wie WASMANN mitteilt, so stark den Ameisen *Formica sanguinea* LATR. und *Myrmica rubra* L., in deren Nesten sie leben, gleichen, dass man sie zwischen diesen Ameisen nur sehr schwer von denselben unterscheiden kann, jedoch nicht allein wegen der Aehnlichkeit der Färbung sondern meist in Folge von Lichtreflexen, welche z.B. den aufgerollten Hinterleib der *Lomechusa* täuschend dem Hinterleib einer dicken Ameise gleichen lässt, und in den ausgehöhlten Halsschildseiten dieses Käfers dem Auge eine schmalgewölbte Rückenfläche vorspiegelt, die dem Rücken der Ameise entspricht. Denn in Wirklichheit ist die Gestalt dieser Käfer so von jener der genannten Ameisen verschieden, dass wenn man Gast und Wirt nebeneinander auf weissem Karton oder überhaupt auf anders gefärbtem Untergrund sieht, man sie deutlich von einander unterscheidet. Ob das eigenartige Aussehen der Raupe von *Charaxes Hebe* BUTL. die sehr auffallend in Farbe und Zeichnung die auf einander liegenden akazienähnlichen Blättchen der Tamarinde nachahmt, auf welcher sie lebt, ebenfalls so verstanden werden muss, ist zweifelhaft, hierbei kann auch an die Naturphotographie gedacht werden. Aber eine ganz andere Lichtwirkung ist sicher wohl die, welche einen kleinen Plattfisch im Stillen Ocean, *Achirus pellucidus* F. BENN. und viele andere im Wasser, besonders in Meere lebende kleine Glas- oder Krystalltiere durchsichtig und auf diese Weise unsichtbar gemacht hat.

Ich glaube, dass es hinsichtlich dieses Gegenstandes noch vieles giebt, was schwer ist, vollkommen aufzuklären; aber dass doch die Thatsache wohl als feststehend angenommen werden muss, dass auch durch den Einfluss des Lichtes verschiedene Tiere und Pflanzen bisweilen die gleiche Farbe bekommen oder — die ersteren wenigstens — auf andere

Weise einander oder anderen Gegenständen sehr ähnlich werden können, und dass hierin auch ein wichtiger Faktor in Fällen von sogenannter Mimicry gelegen sein kann. Ich darf hier auch die sehr richtige Bemerkung nicht unerwähnt lassen, welche HENSLOW in einem bereits citierten belangreichen Anfsatz machte, dass wo solch eine allgemeine Farbe als sogenannte Wüstenfarbe auftritt, diese dann sowohl den Raubtieren als auch den Pfanzenfressern, welche die Beute der ersteren bilden, kurzum allen eigentümlich ist, und darum also nicht angenommen werden kann, dass der Schutz im Kampf um's Dasein dieser Entwickelung eine Rolle gespielt hat. Dass also die Entstehung derselben auch nicht durch die natürliche Selektion beherrscht werden kann. Er glaubt dass hier derselbe Zustand der Beleuchtung denselben Effekt in der Farbe hervorruft, und meint hierin das Resultat zu sehen eines Zusammenwirkens von äusseren Einflüssen mit der innerlichen adaptiven Empfänglichkeit des Protoplasmas, vereinigt mit den Lebensbedingungen.

Eine andere Frage ist es, ob die ursprüngliche Farbenbildung der Tiere nicht unter dem Einfluss des Lichtes stattgefunden haben muss. Im Allgemeinen liegt diese ausserhalb der Grenzen meiner Studie. Dies möchte ich jedoch mit Bezug darauf beiläufig bemerken. Nach der Meinung von SIMROTH muss Rot die ursprüngliche Farbe gewesen sein, und meine morphologischen Untersuchungen betreffs der Lepidopteren, von welchen ich jedoch annehmen zu müssen glaube, dass sie in viel ausgedehnterem Masse anwendbar sind, weisen ebenfalls auf Rot zurück. Nun wissen wir, dass es bereits im Devonischen und Steinkohlenzeitalter hoch entwickelte Proneuropteren gab, und wird es im Hinblick hierauf und auf die bereits so starke Specialisierung der Lepidopteren sehr wahrscheinlich, dass auch die ersten Prolepidopteren bereits in weit hinter uns liegenden geologischen Zeitaltern bestanden haben werden, auch wenn uns von diesen so zarten Tieren keine Ueberbleibsel bewahrt geblieben sind. Und dann ist es vielleicht auch bemerkenswert, dass in jenen Zeiten das Sonnenlicht stärker als jetzt

und ein blaues Licht gewesen sein muss; das Rot ist nun die Komplementärfarbe des Blau.

Auch wenn die erste Farbenbildung unter dem Einfluss des Lichtes geschehen ist, darf man dennoch annehmen, dass die Farbe einmal vorhanden und erblich geworden, nicht mehr diesem Einfluss unterworfen geblieben sein wird, sondern auch ihrer eigenen Evolution folgt, wie sie als Farbenevolution wahrzunehmen ist, und dass dasselbe auch noch stets geschieht, weshalb dann auch in bei weitem den meisten Fällen die Farbe der Tiere erblich und abgesehen von ihrer evolutionellen Veränderung eine feste ist. Welche Ursache jedoch die Richtung dieser evolutionellen Veränderung bestimmt, ist mir auch noch unverständlich.

XIV.

Abgesehen von dem bereits sub II genannten Umstande, dass mehrere dieser Ursachen sich vereinigen können und hierdurch die Uebereinstimmung stark befördert werden kann, kann dies letztere ausserdem auch noch geschehen dadurch, dass Tiere, sei es unbewusst durch irgend eine bestimmte Farbe angezogen, sei es durch die bewusste Wahl einer Umgebung, die mit ihrer Farbe übereinstimmt, das Unterscheiden zwischen sich und ihrer Umgebung sehr schwierig machen können. Dasselbe geschieht auch betreffs der Gestalt durch das willkürliche Annehmen einer Haltung, die der Umgebung entspricht, was ebenfalls unbewusst infolge des bereits erwähnten Nachahmungstriebes vor sich gehen kann, aber auch vermutlich wohl bewusst mit der Absicht sich wenig sichtbar zu machen stattfinden kann; da doch, wie schon unter VII erwähnt wurde, einigen Tieren ein derartiges bewusstes Handeln nicht abgesprochen werden kann.

XV.

Auch nehmen Tiere bisweilen Haltungen an, welche zwar nicht der Umgebung entsprechen, aber sie mehr oder weniger anderen gefährlichen Tieren ähnlich machen oder den Schein erwecken, als ob sie Waffen wie solche Tiere besitzen. Vermutlich ist auch dies bisweilen eine bewusste Handlung zur Verteidigung, bei welcher gleichfalls Gebrauch gemacht wird von einigen ihnen eigenen Eigentümlichkeiten in Farbe und Gestalt.

Viele Insekten fliegen auf leuchtende Gegenstände zu; vielleicht nun hat man hierbei zu denken an eine Wirkung wie diejenige, welche den Gebrauch glänzender Gegenstände veranlasst hat, um durch das Anstarrenlassen derselben Hypnose zu erzeugen, aber sicherlich kann diese Erklärung wohl nicht gelten für die viele Male beobachtete Thatsache dass sie durch eine bestimmte Farbe angezogen werden und dass dies häufig wenigstens mit solchen Farben der Fall ist, die ihre eignen sind. Vielleicht erweckt diese Farbengleichheit ein gewisses Zutrauen; von DARWIN und WALLACE werden verschiedene Thatsachen berichtet aus denen hervorgeht, dass bei verschiedenen Tierarten mit Vorliebe Individuen von gleicher Farbe sich zu einander gesellen. Eine grosse Anzahl Beobachtungen findet man diesbezüglich aufgezeichnet. Aus meiner eignen Erfahung teilte ich bereits in der am 5 Juli 1895 gehaltenen versammlung des Nied. Entom. Vereins mit, wie es schon in meiner Jugend oft meine Aufmerksamkeit gefesselt hatte, dass, wenn ich beim Angeln war, die blaue Libelle *Libellula depressa* L. häufig, ohne Zweifel durch die Farbe angelockt, sich auf der blauen Feder meiner Angelschnur niedersetzte. Dass als ich später auf Java einen blauen Jachtkittel trug, mehrmals *Grapta Charonica* DRURY und *Pyrameis Dejeanii* GODT. offenbar absichtlich auf dies blaue Kleidungsstück zuflogen und sich darauf setzten, und wie einmal ein anderer Schmetterling, ebenfalls wie der erwähnte an den Flügeln mit blauen. Zeichung, *Libythea Narina* GODT., plötzlich aus einem ziemlich hohen Baum an der andern Seite eines kleinen Weihers auf mich zuflog und dasselbe that, so direkt, dass bezüglich seiner Absicht kein Zweifel bestehen konnte. ALBERT MÜLLER beobachtete einmal wie ein blaues ♂ von *Lycaena Icarus* ROTH. auf ein im Grase liegender Stück blaues Papier zuflog, es augenscheinlich für einen Schmetterling seiner Art haltend. Der bekannte holländische Entomolog SNELLEN erzählte mir wie er einmal Apfelsinen essend und die orangefarbigen Stückchen Schale ins Gras werfend, sogleich Hummeln sich auf die Stücke niedersetzen sah, zweifellos dieselben wegen ihrer Farbe für Blumen haltend, aber sie schnell,

nachdem sie ihren Irrtum bemerkt hatten, wieder verliessen. Bekannt ist auch die Thatsache dass der italienische Naturforscher MODIGLIANI auf Nias, um die hoch in den Bäumen fliegende Schmetterlinge *Iphias Vossii* MAITLAND zu erreichen, ebenso wie sie gelb mit rot gezeichnete Schmetterlinge von Papier machte und diese an den Baumstämmen befestigte, mit dem Resultat dass nun die wirklichen Schmetterlinge aus der Höhe herab auf sie zuflogen und so gefangen wurden. Möglich ist es jedoch dass in diesem Fall nicht die Farbe an und für sich sondern die Erwartung dort ♀♀ zu finden die um den Baum fliegenden ♂♂ herablockte; die Schmetterlinge, die so um die Bäume herumfliegen sind doch meist ♂♂, ♀♀ suchend, welche selbst meist mitten zwischen den Blättern sitzen. DISTANT (*Rhopalocera Malayana*) meldet dass der Naturforscher ST. PIERRE bereits im Anfang des vorigen Jahrhunderts berichtete, er habe an einem gewissen Tage einen Schmetterling aufjagend gesehen wie derselbe sich niederliess auf ein Fleckchen Grund mit welchem seine Farbe gerade übereinstimmte, danach wieder aufgejagt wiederum einen derartigen Fleck wählte, und dies sich mehrmals wiederholte, ohne dass es gelang, den Schmetterling dazu zu bringen dass er sich auf das Gras setzte, wiewohl jene mit seiner Farbe übereinstimmenden Fleckchen Grund sehr gering waren. Ebenso teilte OUDEMANS in einer Versammlung der soebengenannten Vereines mit, dass er *Satyrus statilinus* HFN. ausschliesslich auf dunkle Holzspäne sich setzen sah, die dort, wo diese in den Niederlanden seltene Art vorkam, zufällig viel vorhanden waren, und dadurch wegen der Uebereinstimmung der dunklen Unterseite seiner Flügel mit jenen Holzspänen sich so gut wie unsichtbar machte. Dies machte auf ihn ganz und gar den Eindruck alsob es in Folge einer wohl überlegten Wahl geschähe, immerhin, nicht überall wo diese Schmetterling vorkommt werden wohl auch solche Späne sein und nicht immer wird er daher so handeln können. Ebenso bemerkte SCHRÖDER wie viele *Pararga Megaera* L. sich für ihre Nachtruhe ausschliesslich auf solchen Pfählen niedersetzten deren Oberfläche genügend mit der Unterseite ihrer

Flügel übereinstimmte um sie schwer sichtbar zu machen. HILLEBRECHT, lese ich auch, soll Mistkäfer (*Geotrupes*) in grosser Anzahl ankommen und sich auf braune Flecken niedersetzen gesehen haben mitten in einem Grasfeld, welche Flecke durch das Begiessen von Ameisennestern mit Petroleum verursacht waren und auch für das menschliche Auge eine täuschende Aehnlichkeit hatten mit menschlichen *faeces*, und daher wohl durch die in dergleichen Stoffen sich aufhaltenden Insekten dafür angesehen wurden, und zwar wiewohl hier doch natürlich der starke Geruch fehlte, welcher solchen *Faeces* eigen ist, und sie also sich nicht durch den Geruchsinn sondern allein durch das Gesicht leiten zu lassen schienen. Von *Ovula umplicata* SOWESBY lese ich dass ihre Farbe stets übereinstimmt mit jener der *Pennatula* L., auf der sie lebt, und die in verschiedenen Farben vorkommt; und dass wenn man solch eine *Ovula* in ein Aquarium bringt, worin auch *Pennatula's* von verschiedener Farbe sich befinden, sie sofort eine dieser letzteren Art aufsucht, welche ihr in der Farbe gleich ist, doch falls eine solche dort nicht vorhanden ist, sich nicht zu einer anders gefärbten gesellt sondern an den Wänden des Aquariums emporklimmt.

Dass Schmetterlinge bestimmte Plätze zu gewissen Zwecken auswählen können ist übrigens unumstösslich bewiesen. Auffallend war auch, was ich einmal auf Java beobachtete, wie kleine grauweisse Schmetterlinge sich auf Mauern gesetzt hatten wo hier und dort Stückchen Kalk abgefallen und dadurch grauweisse Fleckchen entstanden waren, in Grösse und Farbe so übereinstimmend mit ihnen, dass ein geübtes Lepidopterologenauge dazu gehörte um sie zu unterscheiden; ich sah wie Sperlinge dadurch getäuscht wurden und auf die von Kalk beraubten Stellen der Mauer zuflogen und daran pickten, offenbar denkend auch dort jene Schmetterlinge zu sehen wie. sie vermutlich einige schon entdeckt hatten. SNELLEN teilt mir mit, dass, wenn Schmetterlinge *Acidalia incanaria* HB. sich auf weissen Mauern niedersetzen, sie dazu mit Vorliebe graue Fleckchen auf diesen Mauern aussuchen, welche mit der Farbe ihrer Flügel stark übereinstimmen. Nicht zu bezweifeln ist es nun, dass solche Insekten so handelnd sich

weiniger sichtbar machen und dadurch sich schützen; die Frage bleibt jedoch, ob sie sich hiervon bewusst sind und darum absichtlich so handeln. Denn als eine Aeusserung des alle Tiere wie auch den Mensch beherrschenden Nachahmungstriebes ist es auch sehr möglich dass solch ein Streben nach dem, was in der Farbe mit ihnen übereinstimmt, unbewusst die Tiere dazu bringt. In dem ersten der obenerwähnten Fälle war von irgendwelchem bewussten Handeln nun sicherlich keineswegs die Rede; in einigen andern ist es zweifelhaft; der letzte legt diese Vermutung jedoch sehr nahe; und mit vielen andern derartigen Beobachtungen ist dies ebenso sehr der Fall. Demgegenüber stehen nun gleichwohl auch wieder solche, in welchen Insekten hiermit offenbar gänzlich in Streit handeln. Der wegen seiner Blattmimicry so bekannte Schmetterling *Kallima paralecta* HORSF. vernachlässigt diesen Schutz sobald irgendwelche besondere Veranlassung ihn hierzu verlockt, und scheint deshalb den Wert derselben nicht zu würdigen; wenigstens nicht mit solch einer, durch plötzliche Neigungen nicht zur Seite zu zwingenden, instinctmässigen, Kraft dazu getrieben zu werden, wie man dabei erwarten sollte. Nach dem, was CANON FOWLER in der *Proc. Ent. Soc. of London* am *27. April 1892* mitteilte, soll auch doch schon WALLACE ihm gesagt haben dass dieser Schmetterling nicht immer von dem Schutz Gebrauch macht; und auch HAGEN soll bei der *Kallima* von Sumatra dasselbe wahrgenommen haben. Was mich betrifft, so flog einmal auf einen grauweissen Kittel, den ich bei einer Jagd trug und auf den die Sonne hell schien, solch ein Schmetterling zu und setzte sich darauf nieder, so dreist sogar dass er sich durch die Bewegungen, die ich machte, um ihn zu fangen, durchaus nicht stören liess. Und ein andermal traf ich zwei derselben auf überreifen Bananen an, die ich als Köder an einen Baum gehängt hatte und worauf sie natürlich sehr sichtbar waren. EIMER citiert auch bereits diesbezüglich folgende Mitteilung von HARTERT (*Biologisches aus dem indischen Faunengebiete. Berliner Entomol. Zeitschrift 33 Bd. 1899*): *Kallima* sitzt keineswegs immer in der von WALLACE beschriebenen Weise; ich sah sie wiederholt an grünen Blättern

sitzen wo sie von ferne zu bemerken war, während sie an einem Stamme oder Trocknen Zweige sitzend äusserst schwer und oft durchaus nicht aufzufinden war. Die unter dem Namen *Tjitjak* und *Gekko* oder *Tokeh* bekannten in dem indischen Archipel überall sehr allgemeinen Mauereidechsen haben die Farbe von Baumrinde, auf welcher sie sich in der Natur aufhalten, sogar mit weisslich nuancirten Flecken, welche die Rindenmoose wiedergeben, aber werden gleichwohl, vor allem die erstgenannte, stets in Menge auf den weiss gekalkten Mauern in den Häusern angetroffen, wo sie besonders beim Lampenlicht auf Insekten jagen, und dann sehr in's Auge fallen. Ebenso fand ich auf den dunkelgrünen Blättern der Theepflanze (*Thea viridis* L.) auf Java die Raupe von *Hypena biplagialis* BUTL., welche hell rindenfarbig ist, und daher sich ebenfalls um diese ihre auf Baumrinde sie beschirmende Farbe absolut nicht bekümmernd, sogar gerade sehr sichtbar wurde. Wenn Raupen, welche in der Natur in ihre Cocons Stückchen Rinde, Holz, Erde oder derartige Dinge einzuspinnen pflegen, wodurch die Cocons sich dann wenig von der Umgebung unterscheiden und so beschützt werden, in der Gefangenschaft solche Stoffe nicht unter ihrem Bereich haben, thun sie wohl dasselbe mit andern dort erreichbaren Stoffen wodurch dann jedoch bisweilen dieser Cocon gerade sehr stark ins Auge fällt, also offenbar instinktmässig nach der Gewohnheit ihrer Art handelnd, ohne sich von dem damit verbundenen Nutzen Rechenschaft zu geben. Bei Gelegenheit einer Versammlung des schon wiederholt genannte Nied. Ent. Vereins in Bergen op Zoom klopften dort einigen Lepidopterologen am Spätnachmittag gegen junge bunte Ahornbäume mit weiss gelben Blättern, und waren verwundert zu sehen dass gerade in diesen Bäumen so viele *Pieris rapae* L. sich zur Nachtruhe begeben hatten; die grosse Uebereinstimmung zwischen der Unterseite der Flügel dieses Schmetterlings und den bunten Blättern des Baumes konnte dabei nicht unbemerkt bleiben; aber doch war dieser Schutz wenig nötig und würde dabei auch ein andrer dichtbelaubten Baum wohl ebenso gut haben dienen können, auch wenn zwischen den Blättern desselben

und den Flügeln des Schmetterlings keine Uebereinstimmung bestanden hätte. Ganz kürzlich teilte VON AIGNER ABAFI *(Alg. Zeitschrift für Entomologie 1902)* so auch mit dass von DÖRNITZ in Japan beobachtet sein sollte, dass eine dort an Kiefern lebende Stabschnecke (*Acanthoderus*), welche vollständig einer Kiefernnadel gleicht, sich beim Nahen von Menschen von den Zweigen zur Erde fallen liess und erst dadurch die Aufmerksamkeit auf sich zog, während wenn sie sich ruhig verhielt, hunderte von Menschen vorübergegangen wären, ohne sie zu bemerken. Ein Gleiches, bemerkt er weiter, sei ebenfalls von SCHWEINFURT in Arabien auch an Cicaden und Rüsselkäferchen beobachtet, während auch ein ähnliches Verhalten bei einigen heimischen Tagfaltern vorkommt. *Satyrus Hermione* L. und *S. Circe* F. z.B. haben vermöge der Färbung ihrer Flügelunterseite grosse Aehnlichkeit mit der Farbe flechtenbewachsener Baumstämme, an welchen sie mit Vorliebe zu sitzen pflegen. Naht man ihnen jedoch, so verbleiben sie nicht in dieser geschützten Lage, sondern fliegen auf und setzen sich in geringer Entfernung an einen andern Baumstamm. Dadurch aber lenken sie die Aufmerksamkeit auf sich und werden nun leicht die Beute des Sammlers. *Satyrus statilinus* HFN. dagegen verlässt den blühenden *Eringium*, den sie oft besucht, und setzt sich einige Meter davon an eine sandige Stelle, wo der Falter zwischen dürrem Gras sehr gut geschützt und kaum bemerkbar ist; allein beim Herannahen eines Sammlers verlässt er diesen geschützten Ort und lässt sich in der Nähe an einer ähnlichen Stelle nieder, wo er dann leicht in das Netz gelangt. BATESON hat Beobachtungen gemacht betreffs der Gewohnheiten einiger Krabben wie *Stenorynchus* und *Inachus;* dass sie nämlich ihren Körper mit Seetang in allerlei Farben bedecken; und gemerkt, dass hierzu eine ziemlich umständliche Arbeit nötig ist, aber dass diese nicht nur bei Tag und bei Nacht ununterbrochen fortgesetzt wird, sondern dass solch eine Krabbe sogar nachdem sie des Gesichtes beraubt war doch unverzüglich mit derselben Sorge und Genauigkeit diese Thätigkeit wieder aufnahm; wie auch das ein *Stenorynchus* nachdem er sich so bekleidet

hatte, doch keineswegs sich Mühe gab um sich in einer Umgebung aufzuhalten welche mit dieser Umgebung übereinstimmte. POULTON selbst hält dann auch die beschützende Gleichheit mit der Umgebung in diesem Falle für Zufall.

Aus diesen verschiedenen Wahrnehmungen wird es sicherlich sehr wahrscheinlich, dass, wenn Tiere sich in der Weise mehr oder weniger zu verbergen scheinen, dies unbewusst geschieht, auch wenn es uns den Eindruck einer mit Verstand überlegten Handlung macht; wie bereits oben gesagt ist, der stark herrschende Nachahmungstrieb macht dies auch hier sehr annehmbar. Auch darf hierbei nicht übersehen werden, dass man sicher nicht selten aus Oberflächlichkeit ein absichtliches Streben nach Schutz zu erkennen glaubte in Handlungen bei denen ein etwas eingehendere Beobachtung die Unrichtigkeit dieser Auffassung bewies. So kann man lesen dass die jungen Sphingiden-Raupen wohl meist an der Unterseite der Blätter, welche ihnen zur Nahrung dienen, gefunden werden, aber doch auch wohl auf der Oberseite, welches letztere jedoch bei den grossen Raupen niemals der Fall ist, und dass wohl aus dem Grunde, weil diese, da sie mehr in's Auge fallen als die kleinen, sich auch mehr zu verbergen suchen. Die Sache ist jedoch dass Sphingiden-Raupen nur wenn sie noch klein sind auf der Oberseite der Blätter kriechen können, aber sobald sie etwas grösser werden, infolge des Umbiegens der Blätter fallen würden und dann, um sich festzuhalten, harte Blattnerven zwischen ihre Hinter- und letzten Bauchfüsse klemmen können müssen, wie solche sich nur an der Unterseite der Blätter befinden; sobald die Raupen noch grösser werden, sind sogar diese auch nicht mehr genügend sondern klemmen sie sich an die Stengel und kleinen Zweige fest von denen sie sich mit dem Oberleib wegbiegen um die Blätter verzehren zu können. Von irgendwelcher überlegten Handlung um sich zu beschützen ist demnach hierbei durchaus keine Rede. Der Umstand dass die von POULTON nach WILHELM MÜLLER abgebildete Raupe einer südamerikanischen *Aenaea*-Art auf dem Nerv eines Blattes sitzend von dem nur ein Teil abgenagt ist aber kleine Stückchen am

Nerv übriggeblieben sind, vollkommen diesen Stückchen gleicht, bethätigt noch keineswegs die Behauptung, dass dies absichtlich so zum Schutz des Tieres eingerichtet sei. Es ist für mich, ohne diesen Fall in der Natur studiert zu haben, natürlich schwierig hiervon eine genügende Erklärung zu geben, aber die Sache ist vielleicht sehr einfach dass diese übrigens in der Farbe dem Blatt gleichende Raupe davon nur hier und dort Teile abnagt, und dann zwischen den noch an dem Blatt festsitzenden Ueberbleibseln ausruht, was viele andern Raupen auch thun, doch hier vielleicht zufällig sehr auffallend sein kann, vor allem für ein sehr zum Entdecken von Mimicry-Fällen neigendes Auge. Auch die oben besprochene Raupe von *Acca Procris* L. sitzt auf den Blättern, auf denen sie lebt, zwischen den daraufgefallenen ausgeblühten Blütenblättern desselben Baumes und gleicht diesen Blüten, aber kann dies gleichwohl doch selbst nicht so eingerichtet haben.

Bei dem allen sieht man doch Insekten auch nicht selten etwas thun was so viele verständige Ueberlegung offenbart, dass ich schwerlich annehmen kann, dass in einigen Fällen wenigstens auch solche zur Verteidigung oder Beschirmung dienende Handlungen dieser Tiere nicht durch eine gewisse Verstandesthätigkeit beherrscht werden sollten. Die Ameisen stehen zweifellos hinsichtlich ihrer Verstandesentwicklung höher als die meisten warmblütigen Tiere; auch bei den Bienen und andern Hymenopteren ist dieselbe nicht gering; darin ausschliesslich Reflexmaschinen sehen zu wollen ist — auch sogar wenn man mit dem Werk von FOREL über den Verstand der Ameisen und dem von VON BUTTEL—REEPEN über jenen der Bienen nicht bekannt ist — mit einer richtigen und vor allem vorurteilsfreien Würdigung der diesbezüglich beobachteten Thatsachen nicht zu vereinigen. Und auch hinsichtlich der Lepidopteren sind solche Thatsachen bekannt, so habe ich z.B. bereits vor Jahren veröffentlicht, wie ich im Mangkassar 4 Abende nach einander eine *Precis Ida* CRAM. stets auf derselben Stelle an der Decke des Gesellschaftshauses sitzen sah, wo sie sich jedoch über Tag

nicht aufhielt, sodass deutlich daraus hervorgung, dass sie Tagsüber geschäftig herumfliegend, sich jedoch stets der einmal gewählten Schlafstelle gut zu erinnern wusste, woran man ihr gutes Gedächtnis erkennen konnte, was doch wiederum Beobachtungsgabe und bei Gebrauch derselben einen logischen Ideengang in sich schliesst. Später nahm auch STANDFUSS dies Erinnerungsvermögen bei einem andern Schmetterling deutlich wahr.

Belangreich kommt es mir auch in dieser Hinsicht vor, die Aufmerksamkeit auf die bekannte Thatsache zu lenken, dass Tiere — sowohl von Säugetieren als auch von Schlangen und Insekten ist es bekannt — sich als Mittel zu ihrer Verteidigung scheinbar tot stellen. Es giebt Gelehrte, welche dies kurzweg als eine durch Schreck erzeugte Reflexhemmung, über die bereits ad XI gesprochen ist, erklären; aber dergleichen apodiktische Aussprüche sind noch keine Axiome. Mehr beruht sicher auf Untersuchung das, was LATTER in einer Mitteilung in *Nature* vom 8 August 1895 veröffentlichte. Von einem *Abraxas grossulariata* L., welcher Schmetterling, wie er sagt, die Gewohnheit besitzt bei Gefahr sich sofort tot zu stellen, schnitt er in diesem Zustand den Kopf ab, worauf sich das Tier noch einige Sekunden still hielt, darauf aber heftig zu flattern begann ohne jedoch fliegen zu können. Und so blieb er nun noch zwei Tage am Leben, während welcher Zeit jede Berührung wieder denselben Zustand von Unbeweglichkeit hervorrief, hinsichtlich der Intensität sich richtend je nach der Stärke der Berührung und der Dauer der vorhergegangenen Ruhe. Woraus er dann ableitet, dass hierbei nur von einer Reflexbewegung und nicht von einem willkürlichen Vermögen die Rede sein kann, da doch nach einer Enthauptung keine Willensthätigkeit mehr angenommen werden kann. Gleichwohl steht dies letztere auch nicht so fest; man darf die Folgen solch einer Enthauptung nicht beurteilen nach denen bei einem Menschen oder höher organisierten Tier, welche solch eine Operation dann auch gewöhnlich nicht zwei Tage überleben.

Man braucht nun darum noch nicht tiefgehende philoso-

phische Betrachtungen über den Tod und das Zeitliche des irdischen Lebens bei solchen Tieren vorauszusetzen. Das sogenannte sich tot stellen hat eigentlich mit dem Begriff Tod durchaus nichts zu thun, es ist nichts andres als unbeweglich bleiben. Dies ist nun neben dem Flüchten im ganzen Tierreich das gebräuchlichste Verteidigungsmittel. Dasjenige was beinahe jedes Tier, nicht im Stande sich mit Erfolg zu wehren oder durch eine schnelle Flucht zu entkommen, thut, wenn es einen gefährlichen Feind bemerkt, ist, selbst nicht durch die geringste Bewegung seine Aufmerksamkeit auf sich zu lenken; die Auffassung der Schutz-Mimicry beruht sogar zum grossen Teil hierauf, denn sobald irgend ein Tier sich bewegt, kann dieselbe in der Regel keinen Schutz mehr gewähren.

Wenn man dann sieht wie viele Tiere dies benutzen, wie sie nämlich beim Bemerken irgendwelcher Gefahr sich augenblicklich unbeweglich halten, aber nichtsdestoweniger, wenn solche ein Feind dann doch auf sie zu kommt, noch versuchen zu entfliehen, und jedenfalls sobald sie auch nur einen Augenblick meinen seiner Aufmerksamkeit sich entziehen zu können, dadurch dass sie merken, dass er auf etwas andres achtet, z.B. den Kopf von ihnen wegwendet, sofort unbemerkt wegzuschleichen trachten, dann macht dies keineswegs den Eindruck einer durch Schreck verursachten Reflexhemmung, die z.B. in dem letzten Fall dann doch nicht so unmittelbar wieder aufhören würde, sondern von vernünftig überlegtem Handeln. Man versuche z.B. nur einmal auf der Jagd Vögel hinter einem kleinen Wall oder einer andern Schutzwehr zu beschleichen, wenn sie auch schon bei einem ziemlich grossen Abstand haben sehen können dass man hinter solch einer Bedeckung sich verbarg, auch wenn nichts anderes als des Jägers Kopf sichtbar gewesen ist. Kommt man dann an dem Fleck wo sich das Wild befindet plötzlich wieder zum Vorschein, in der Meinung sie nun aus der Nähe gut unterm Schuss zu haben, dann — sind sie längst weggeflogen. Wenn man eine Katze einen Vogel beschleichen sieht, kann man sie auch sich immer wieder unbeweglich halten sehen, sobald sie denkt dass dieser

sie bemerken könne, und erst wieder weiterschleichen wenn die Aufmerksamkeit des Vogels auf etwas andres gelenkt ist; hierbei ist doch sicherlich von verständiger Ueberlegung die Rede. Und mögen auch alle die verschiedenen Erzählungen über das sich tot stellen von Füchsen und Wölfen noch der Bestätigung bedürfen, — die über die amerikanischen Opossum's können jedoch wohl schwerlich bezweifelt werden, — dass die Rebhühner, dadurch dass sie sich krank oder verwundet und demzufolge flügellahm stellen, denjenigen der ihrem Nest nähert, von demselben wegzulocken wissen, ist eine unwidersprochene Thatsache, und die schlaue Manier, mit welcher jene Vögel dies zu thun wissen, stets wieder ein Stückchen fliegend gerade als man sie greifen wollte, wird jeder, der es, wie ich, einmal selbst erfahren hat, mit Erstaunen erfüllen. Bedenkt man dabei nun dass Rebhühner auch bereits viel hinsichtlich der Farbe mit dem Boden übereinstimmen, und darum sich still haltend darauf sehr wenig sichtbar sind, aber sich so nichtsdestoweniger auch durch vernünftige Ueberlegung ein Mittel zu verschaffen wussten um einer drohenden Gefahr zu entkommen, dann liegt die Vermutung wohl nahe, dass diese Vögel sich des in ihrer Farbe liegenden mimetischen Schutzes nur wenig bewusst sein müssen und nicht darauf stützend sondern instinkmässig, als natürliches allgemeines Verteidigungsmittel, sobald sie Gefahr bemerken beginnen sich unbeweglich zu halten. Es wäre jedoch auch wohl möglich dass sie diesen durch ihre Farbe gewährten Schutz als genügend gegen den aus der Luft niederblickenden Raubvogel kennen gelernt haben, aber nicht gegen vor allem mit dem Geruchssinn spürenden, sich ihrem auf dem Boden liegenden Nest nähernden vierfüssige Säugetiere, Wiesel, Iltis, Füchse, Katzen oder andere, und erst um diese von ihrem Nest zu entfernen ihre genannten schlauen Mittel bedacht haben. Warum soll dann auch in andern Fällen worin Tiere sich bei Gefahr so unbeweglich, als wären sie tot, zu halten wissen, dies nicht eine bewusste Handlung, eine wohlüberlegte That sein können? Sogar noch eine wohl durch jeden einmal beobachtete Thatsache giebt es, die gleichfalls auf einer Verstandesthä-

tigkeit beruht, dem sich absichtlich unbeweglich halten vielleicht sehr verwandt. Es ist dies, dass ein kleiner Hund, der sich durch einen grösseren bedroht sieht, sich häufig plötzlich auf den Grund wirft als ob er sich so vollkommen wehrlos dem Stärkeren übergeben und so seine Gnade einrufen wollte. So übereinstimmend ist doch dies Benehmen mit dem was auch Menschen, vor allem minder civilisierte in solchem Falle wohl zeigen, wenn sie sich vor dem Mächtigen auf die Kniee werfen oder seine Füsse umfassen, dass wohl derselbe Ideengang dort bei dem Tier vorausgesetzt werden muss. Aber können dann auch andere Tiere nicht bisweilen auf derartige Weise denken und danach handeln? Wenn man Schnellkäfer (*Elateriden*) anfasst, ziehen sie unmittelbar ihre Fühler in dafür zwischen ihrem Panzer bestehende Höhlungen ein und ihre Füsse gegen den Körper an und lassen sich womöglich von den Blättern, auf denen sie sich befinden, herabfallen, augenblicklich jedoch wenn sie denken dass die Gefahr gewichen sit, laufen sie wieder fort. Auf Niemand der dies einmal gesehen hat, macht es sicherlich den Eindruck von Erstarrung; das Ein- oder Aufziehen der Gliedmassen erinnert mehr an die Handelsweise der Schildkröte, welche auch mit vollkommenem Bewusstsein geschieht, und dass von den Blättern fallen ist meist die notwendige Folge des Anziehens der Füsse, das jedoch häufig zugleich das Entkommen vor einer drohenden Gefahr vielfach sehr befördert. Bei dem geringsten Schein von Gefahr nehmen solche Tiere dann auch dazu ihre Zuflucht. Auch BÜRGER sagt in seinem bereits citierten Werk, dass wenn man im tropischen Südamerika leise längs Kleinholz geht, man fortwährend ein Geräusch hört alsob Tropfen durch das Blattwerk zu Boden fielen; dass dies nämlich Insekten sind, die sich von den Blättern los und zu Boden fallen lassen, um sich auf diese Weise Nachstellungen zu entziehen. Dasselbe beobachtete ich auf Java.

Aber warum sollte man hierin etwas anderes sehen wollen als dass fliegende Insekten, sobald sie bemerken dass man sich ihnen nähert, auf und davon fliegen? Es ist doch ganz dasselbe, durch jede dieser Tierarten ausgeführt mit den

Mitteln welche ihr dazu zu Gebote stehen. In solch einem Wegfliegen wird doch nun Niemand eine Reflexbewegung zu sehen glauben!

Es will mir darum so vorkommen alsob auch in dieser Hinsicht nicht immer dasselbe geschieht; dass ebenso wie der Mensch einige Handlungen bewusst, andere unbewusst, instinktmässig verrichtet, so auch solche Handlungen von einigen Tieren in der That mit verständiger Ueberlegung absichtlich ausgeführt werden, aber von andern auch unbewusst; und dass wenn im letzteren Falle uns darin irgend welcher Schutz oder Bedrohung zu liegen scheint, dies nur dem Zufall zuzuschreiben sei. Ich kenne z.B. eine kleine Heterocere von Java, *Scopelodes palpigera* H.-SCH. die, in der Ruhe bereits stets unbeweglich, sobald man sie berührt aber an einem Fuss scheinbar fast lose hängen bleibt, und dann vollkommen dem Kadaver gleicht von einem Schmetterling der von einer Springspinne ausgesogen ist, wie man dort nicht selten nur mit einem Fuss an irgend einem Gegenstand hängen sieht. In diesem Fall ist es jedoch nun ebenso gut möglich dass eine Reflexhemmung auftritt als dass die bestehende Ruhehaltung absichtlich als Verteidigungsmittel noch etwas verstärkt ist; in beiden Fällen kann das Tier dadurch solch einem Kadaver ähnlich werden.

Nun sieht man aber die Raupen von den beiden javanischen *Crinodes*arten *C. Vethi.* SN. und *C. Sommeri* HB., vor allem die letztgenannte, in der Ruhe sich nur mit den Bauchfüssen an der Unterseite irgend eines horizontalen Gegenstandes festklemmen während das Vorder- und Hinterteil ihres Körpers schlaf herunter hängt, und so gänzlich den Eindruck machen von Raupen durch jene Krankheit befangen, welche die französischen Seidenraupenzuchter *la maladie des arpions* nennen. Dann lässt es sich doch schwerlich annehmen, dass diese Raupen solch eine Krankheit ihres Geschlechtes simulieren könnten, wenn auch, wie wir oben sahen, etwas derartiges bei den Rebhühnern in der That geschieht. Ebenso wenig kann es jedoch eine Reflexbewegung sein; sodass dann wohl keine andere Erklärung als die der zufälligen Aehnlichkeit übrig bleibt. In der That ist dies dann auch so. Diese

eigentümliche Haltung der Raupen ist in Wirklichkeit nur sehr wenig verschieden von jener, welche *Stauropus Sikkimensis* MOORE in der Ruhe eigen ist, jedoch dieser nimmt dieselbe sich oben auf einem Aestchen befindend an, sich dabei nur mit dem Bauchfüssen festhaltend und dann beide Enden nach oben umbiegend; was die kranken Raupen nicht thun. Sogar traf ich in den von SCHRÖDER veröffentlichen PETER'schen Abbildungen von brasilianischen Heteroceren-Raupen (Tafel VIII 4) die Raupe von *Crinodes Ritsemae* BUTL. an, welche offenbar äusserst nahe mit der javanischen *B. Sommeri* HB. verwandt ist, aber von welcher doch in dem Text gesagt wird dass sie in der Ruhe das Vorder- und Hinterteil in die Höhe hält. Diese Mitteilung geht aber nicht von dem Entdecker der Raupe selbst aus, es kann also hierbei wohl an einen Irrtum gedacht werden; ich will deshalb lieber hier darauf keinen Wert legen. Die hängende Haltung der genannten javanischen Raupe ist demnach nur die Folge des Umstandes dass diese Raupen unten an einem Zweige, dasselbe was andere oben darauf thun. Vor allem entsteht gleichwohl die scheinbare Aehnlichkeit daraus dass auf den stets nach sich selbst urteilenden Menschen solch ein Zustand unterhalb eines Aestchens, ohne sich daran soviel wie möglich festzuklammern, einen ganz andern Eindruck macht als derselbe Zustand auf dem Aestchen; für Raupen macht dies jedoch nicht einen so grossen Unterschied. So kann dann sicher auch in andern derartigen Fällen in Wirklichkeit allein der Zufall die Ursache davon sein.

Ich habe oben die Gründe angegeben warum ich bezüglich der Körperhaltung und der Farbe der Astraupen eine unbewusste Suggestion für die annehmbarste Erklärung halte. Einige von diesen klemmen sich nur ausschliesslich mit den beiden hintersten Fusspaaren an einem Zweig fest, wie dies z.B. auf der Abbildung zu sehen ist, welche POULTON in seinem mehrmals erwähnten Werk von der Raupe von *Urapteryx sambucaria* L. giebt. Aber bei andern Arten, wie bei der von ihm ehenfalls abgebildeten Raupe von *Selenia bilunaria (illunaria)* ESP. ist der Oberteil des Körpers noch

mit einem Faden an dem Zweig befestigt, welcher, aus dem Maul der Raupe kommend, durch das stark entwickelte dritte Paar der thorakalen Füsse gehalten wird, das zu diesem Zweck etwas von den beiden andern Paaren dieser Füsse absteht. Erinnert man sich nun, dass diese Raupen in ihren jüngsten Stadien an solchen Faden hängen und erst später, vermutlich weil ihr Körpergewicht dann zu gross wird, die stillsitzende Haltung der Astraupen annehmen, dann ist es deutlich, dass in der Evolution dieser Raupen das Fädchen nach und nach, wahrscheinlich in Verbindung mit dem fortwährend stärker werden der bei ihr später so kräftig entwickelten, auch von POULTON abgebildeten, Hinterfusspaare, weniger nötig wird um den Oberteil ihres Körpers in der Zweighaltung zu stützen, darum allmählig ausser Gebrauch gestellt und demzufolge endlich verschwinden wird. Sodass dann die erstere der soeben genannten Raupen in dieser Evolution einen weniger fortgeschrittenen Standpunkt vertritt als die letztere, und man sich auch daneben noch eine zwischen beiden liegende Stufe dieser Evolution vorstellen kann, auf der das Fädchen auch bereits verschwunden war wie beim ersten, aber die thorakalen Füsse noch die Stellung behielten wie beim letzten Beispiel. Nun giebt es jedoch auch Spannraupen wie z.B. die gleichfalls von POULTON abgebildete von *Abraxas glossulariata* L., welche nicht Zweigen gleichen aber eine gekrümmte Haltung zeigen. Bei diesen liess nämlich, wie vermutet werden muss, die Entwickelung der Hinterfüsse nicht zu, den Körper so grade von dem Baum wegzubiegen wie bei den Astraupen, und blieb dies darum erst mit einem kürzeren Faden und darum in einer vorüber gebogenen Haltung an demselben befestigt, bis später auch der Faden unnötig wurde aber doch noch die gebogene Haltung bestehen blieb. Um dazu zu kommen, müssen sie doch zweifellos denselben Entwickelungsprozess durchgemacht haben, wie die vorigen; ihr Kopfende muss früher gleichfalls auf dieselbe Weise durch ein Fädchen gestützt gewesen sein.

Und so findet man nun auf Java eine derartige Spann-

raupe, die von *Hypochroma ruginaria* GUÉR., in gekrümmter Haltung wie die letztere, an einem Zweig sitzend, ohne Fädchen, aber die thorakalen Füsse noch wie diejenige von *Selenia bilunaria* ESP., also in obenbesprochener Uebergangstellung. Diese zeigt nun eine starke Schlangenmimicry, wiewohl dann auch sehr verkleinert, und darum nicht naturgetreu; sie gleicht nämlich einem kleinen schlangenartigen Tier mit weit geöffentem Maul. Die gebogene Haltung tritt dabei als ein erster Faktor auf, während ferner das scheinbare Maul gebildet wird durch die weit von einander stehenden thorakalen Füsse, von denen das dritte Paar den Unterkiefer der Schlange simuliert. Einen dritten Faktor bildet dann noch die Farbenzeichnung, speciell ein verdickter hellgefärbter Seitenstreifen, welcher, stets Seitenzweige ansetzend, von hinten ab der ganzen Länge des Körpers folgt bis auf des dritte thorakale Segment, während von dort ein Seitenstreifen über die beiden ersten thorakalen Segmente läuft, und zwar so, dass jener Streifen in der obenerwähnten Stellung von einander abweichend eine offne dreieckige Figur bilden, welche auch dazu mitwirkt um das geöfnete Schlangenmaul vorzustellen. Die eigentümliche fortwährend steife Haltung dieser Tiere wird nun sicher wohl das Vorhandensein starker Muskeln zu diesem Zweck mit sich bringen müssen, und zwar speciell auch in dem vordersten Teil des Körpers wo das Fädchen straff gespannt gehalten und vor allem das dritte Paar Vorderfüsse dazu gebraucht wurde. Was die Hinterfüsse betrifft, ist dies dann, wie wir oben bereits sahen, auch deutlich wahrzunehmen; und wenn ich in den später ad XXXIX zu besprechenden Versuchen über die Essbarkeit derartiger Raupen wiederholt von ihrer besonders dicken Haut lese, vermute ich wohl, dass damit auch eigentlich wohl die starke Muskelentwicklung gemeint wird. Ich denke darum, dass die Verdickung auf welcher der erwähnte Streifen bei dieser Raupe sich zeigt, wohl ebenfalls von derselben Art sein wird, und dann liegt es auf der Hand für das Entstehen dieser Farbenzeichnung die oben ad VII besprochene Ursache anzunehmen, die Absonderung von Hautpigment, dort wo darunter eine starke Muskelentwickelung statt hat. So

verstanden wird also der Ursprung aller in dieser Mimicry eine Rolle spielenden Faktoren deutlich. Es ist übrigens auch hier wohl die Frage, ob nicht allein für das menschliche Auge in diesem Falle jene Mimicry so bedeutend ist; in Wirklichkeit sind solche kleinen Schlangen mit so grossen offnen Mäulen mir wenigstens nicht bekannt, und würden, meiner Meinung nach, einem Vogel oder einer Eidechse sehr wenig Furcht einflössen. Nun giebt es auch noch andere Raupen, die ebenso sehr eine Mimicry zeigen, die ein geöffnetes Maul nachzunahmen scheint. Stark ist dies der Fall bei jener von *Chaerocampa Lucasi* MOORE, welche in der Ruhe den Kopf und die zwei vordersten Thorakalsegmente erhebt, dabei die Füsse dieser Segmente etwas einziehend, während dagegen die viel schwereren Füsse des dritten Thorakalgliedes schräg vorwärts gestreckt werden, sodass dadurch die beiden ersten Segmente und das letzte weit von einander abstehen und so die Oeffnung eines Maules vorstellen. Diese Mimicry wird also offenbar mit denselben Mitteln zu Stande gebracht wie die ebenbesprochene von *Hypochroma ruginaria* GUÉR., und wiewohl nun in diesem Falle der Ursprung davon sich nicht so sicher aufspüren lässt, liegt es dann doch wohl auf der Hand auch hierbei nur an Zufall zu denken. Dergleichen Maulmimicry kommt übrigens mehr vor. Einige Fanatiker wollen sie sogar sehen in den weit auseinander stehenden Hinterfüssen an dem in der Ruhe aufgerichtet getragenen Hinterteil der *Ophideres*-raupen und von der von *Stauropus Sikkimensis* MOORE, wo gleichwohl nichts andres als dasselbe Spiel der Phantasie auftritt, welches auch überall wo man neben einander zwei Kreisen oder sogar horizontalen Strichen begegnet, darin Augen sehen lässt. Aber von HAGEN finde ich auch mitgeteilt dass die auf Sumatra lebende Giftschlange *Elaps furcatus* SCHNEIDER belästigt, Kopf und Schwanz in die Höhe hebt, und dann das Schwanzende ein Stückchen spiralförmig aufrollt wodurch dies einem weit geöffneten Maul gleicht, sodass die Eingeborenen sie dann auch die zweiköpfige Schlange nennen. Sollte dies Aufrollen des Schwanzendes jedoch auch vielleicht nichts anderes sein können als

eine gänzlich unwillkürliche Bewegung nahe verwandt dem Klappern der Klapperschlange und ebenso wie dies, wie wir noch näher sehen werden, ausschliesslich eine Aeusserung von eigner Furcht aber keineswegs mit dem Zweck Furcht einzuflössen?

Ein andres Beispiel von sicherlich unwillkürlicher oder zufälliger furchteinflössenden Mimicry ist z.B. diejenige der Raupe von *Pòtamorphora Manlia* CRAM., die um einen Zweig gewunden sitzt genau so als ob sie eine Schlange wäre, und da nun jeder Mensch und verschiedene höhere Tiere vor Schlangen sehr bang sind, darum häufig Furcht einflössen kann. Es kommt mir wohl so vor als ob die bekannte Haltung von *Naja tripudians* MERREM., der so geführchteten Brillenschlange oder *Cobra de Capello*, wobei sie den Hals scheibenförmig ausbreitet, zwar jetzt für alle, welche jene Schlange aus eigener Anschauung oder Ueberlieferung fürchten gelernt haben, furchterweckend ist, doch ebensowenig wie sie eigentlich an und für sich etwas Erschreckendes besitzt, auch von ihr in solcher Absicht angenommen ist. So sah ich doch im Reptilienhaus des Zool. Gartens in London ein schönes Exemplar dieser Schlangenart unermüdlich jene Haltung annehmen, wiewohl sie doch dort täglich durch so viele Personen betrachtet, sicher schon lange vor dem Menschen, wenigstens bei dem Abstand in welchem die Besucher stets bleiben müssen, wenig Furcht mehr fühlen musste, und brachte ich dies nun auch in Verband mit dem, was ich bei einer Nandu (*Rhea americana* L.) in dem Rotterdamschen Thiergarten beobachtet hatte. Als ich dort eine Tages vor eine von ein paar dieser Vögel bewohnten Umzäunung kam, sah ich einen derselben auf dem mit Sand bestreuten Erdboden zusammengehockt, den langen Hals rechtaus längs des Grundes ausgestreckt, jedoch das Ende desselben mit dem Kopf senkrecht aufgerichtet und mich anblickend. Sogleich fiel mir da die Aehnlichkeit auf dieses so aufgerichteten dreieckigen Kopfes mit derjenigen von einer grossen Dreieckskopfschlange, welche noch zunahm als der Vogel, da ich stillstehen blieb und ihn ansah, noch mehr aufmerksam geworden, den Kopf noch etwas

höher ebenso senkrecht emporhob, und so mit dem Hals noch mehr den Schlangenleib nachahmte, während der Körper gänzlich unbeweglich blieb und mich an einen ganz ineinander gewachsenen teilweise grau vertrockneten Busch Pflanzen erinnerte, wie sie so vielfach in indischen Graswildnissen vorkommen. Und wenn ich mir nun dabei den Grund vorstellte mit Gras bewachsen, wie in einer solchen Wildniss, sodass die Verbindung zwischen dem senkrecht aufgerichteten Teil des Halses mit dem Kopf dadurch ganz unsichtbar geworden wäre, dann musste dadurch die Schlangenmimicry noch viel stärker hervortreten, obgleich dann auch die Dicke des Halses viel ansehnlicher war als die, welche auch die grösste Art der Dreieckskopfschlangen besitzet.

Verschiedene Monate nach dieser Begegnung las ich in dem bekannten Werk *Animal life and intelligence* von C. LLOYD MORGAN von einem gleichen, wiewohl nicht so starken Eindruck, welchen LARDEN von demselben Tier in der freien Natur in Südamerika erhalten hätte. Und hieraus wurde es mir damals auch klar, dass auch in diesem Falle nur ein zufälliges Zusammentreffen von Umständen diesem Tier jene Aehnlichkeit giebt, und dass es sich dessen keineswegs bewusst ist, und deshalb nicht in der Absicht um Furcht einzuflössen, davon Gebrauch macht. Jede Furcht vor den ihm Tag aus, Tag ein, in grosser Menge angaffenden Menschen hatte dieser Vogel im Rotterdamschen Thiergarten doch sicherlich bereits lange verloren; im Gegenteil, der Grund warum er auf mich, als ich dort stillstehen blieb, auch so aufmerksam wurde und dazu den Kopf erhob, war wohl kein andrer dann dass er bereits gewöhnt war von vielen seiner Besucher Leckereien zu empfangen und die darum auch von mir erwartete. Dass nun unter diesen Umständen das Tier sich dessen bewusst mit jener Haltung die Absicht gehabt haben soll, mir oder anderen Besuchern Furcht anzujagen und so abzuschrecken, lässt sich hiermit sicherlich sehr schlecht vereinigen. In HARDWICK'S *Science Gossip 1891 Pag. 68* wird auch von einer indischen *Mantis*art berichtet, dass sie eine abschreckende Haltung anzu-

nehmen weiss, in welcher sie der soeben besprochenen Brillenschlange gleicht, aber auch hier wird für die Thatsache dass das Insekt sich dessen bewusst so handelte kein Beweis geliefert; die Uebereinstimmung kann auch in diesem Falle ganz zufällig sein. Die stärksten Fälle dieser Art Mimicry sind die oben ad II bereits besprochenen von einigen Sphingidenraupen und doch scheinen auch diese, wie auffallend auch, dennoch nur dem Zufall zugeschrieben werden zu müssen. Sogar POULTON und MELDOLA nehmen an dass das Einziehen des Kopfes und der zwei vordersten Segmente, was bei dieser Mimicry ein Hauptfaktor ist, ursprünglich wohl nichts anderes gewesen sein soll als das Zurückziehen des Kopfes, um denselben zu beschützen, wie dann auch andre Sphingidenraupen auf ganz dieselbe Weise handeln ohne dass sie jedoch eine furchteinflössende Zeichnung besitzen und ohne dass eine abschreckende Haltung davon die Folge sein kann.

Nun bleibt bei alledem auch dann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen dass solch eine Sphingidenraupe durch die Erfahrung gelernt hätte dass diese zufällig erlangte Eigenschaft im Stande ist Feinde abzuschrecken und davon sich dessen bewusst bedient. Denn man muss den Gebrauch, den ein Tier von dem einen oder andern Körperteil macht, nicht so als die ausschliesslich auf dem Nutzen basierende Selektionslehre thut, mit dem ursächlichen Entstehen solches Körperteiles verwirren. Zu den vornehmlichsten Waffen des Pferdes gehören seine Füsse, es weiss davon sowohl zur Verteidigung wie zum Angriff — das letztere mehr ausschliesslich bei Hengsten — auch was die Vorderfüsse betrifft Gebrauch zu machen, doch ist es wohl nicht zu bezweifeln, dass die Richtung, welche die Entwicklung dieser Körperteile beherrschte, diejenige war um sie zu Bewegungsorganen und nicht zu Waffen zu gestalten; einmal vorhanden und als Waffen brauchbar sich erweisend, hat das Pferd sie jedoch auch als solche gebrauchen lernen. Dasselbe ist der Fall mit den Vorderfüssen der Hirsche und den Flügeln der Schwäne, beide Fortbewegungsorgane, welche jedoch als tüchtige Waffen gebraucht werden. Und so ist es mit

vielen Tieren. Wenn man Hunde spielen d. h. spielend ein Gefecht nachahmen sieht, bemerkt man dass sie dabei nicht nur ihre eigentlichen Waffen, die Zähne, sondern auch beide Paare Füsse gebrauchen, und sogar den Hinterleib anwenden um ihren Gegner zur Seite zu schieben oder umzuwerfen. Menschen thun beim Ringen auch nichts andres und haben auch ihre Fäuste, die Frauen auch ihre Nägel, als Waffen gebrauchen lernen. Das Intellekt verschiedener Insekten ist nun sicherlich zum derartigen Anlernen entwickelt genug; wenn man die sovielen wahrlich wunderbaren Massregeln nachgeht, welche viele von ihnen im Voraus zu nehmen wissen, sei es um sich selbst während eines Zeitraumes der Hülflosigkeit, wie in der Nymphaperiode, sei es um ihre Eier oder Progenitur zu beschützen, was doch alles allmählich angelernt sein muss und in der Folge erblich geworden, dann kann es nicht bezweifelt werden, dass sie auch wohl gelernt haben können sich auf jene Weise zu verteidigen. Sehr häufig züchtete ich auf Java die dort so viel vorkommenden Raupen von *Papilio*. Die ersten Male nun dass man solche Raupen oder sogar nur die Zweige, worauf sie sitzen, berührt, wie das beim Erneuern des Futters oder dem Reinigen der Dosen oder Flaschen, in denen sie sich befinden, nicht zu vermeiden ist, stossen sie eine stark riechende, verflüchtende, Feuchtigkeit aus, ein Verteidigungsmittel vor allem sicherlich gegen Ichneumoniden, Braconiden oder Tachiinen gerichtet. Aber nach ein paar Tagen thun sie dies nicht mehr, und es kostet sogar Mühe sie durch Reizen dazu zu bringen. Warum? Sehr wahrscheinlich doch wohl weil sie die Erfahrung gemacht haben, dass die Berührungen keine feindliche Absicht haben und es deshalb nicht nötig ist sich dagegen zu verteidigen. Das ist also dasselbe, was WASMANN bei den Ameisen beobachtete. Vor einem in einem Glasgefässe sich befindenden, künstlichen, von *Formica sanguinea* LATR. bewohnten Beobachtungsnest bewegte er den Finger hin und her, worauf die Ameisen mit geöffneten Kiefern drohend auf denselben losfuhren, aber als er dies einige Male wiederholte, reagierten sie schon beim dritten oder vierten Mal nicht mehr darauf; zweifelsohne lernten sie durch sinnliche Er-

fahrung die Erfolglosigkeit ihres Angriffes sowie die Harmlosigkeit jenes Manövers einsehen und wurden sobald gleichgültig gegen dasselbe. Eine Gedankenassociation sagt er dann auch mit Recht, im Gehirn der Ameise entstehend aus der Verbindung mehrerer sinnlicher Wahrnehmungen, ist die einzige denkbare Erklärung dieser Vorgänge. Wo dann Raupen jedoch so etwas durch Erfahrung so bequem lernen zu können scheinen, darf man auch wohl annehmen, dass sie das obenerwähnte auch haben anlernen können, und dabei also mit Bewusstsein handeln. Immer nämlich insofern es die Annahme jener Haltung betrifft. So darf ich dann auch wohl annehmen dass in einem andern von LLOYD MORGAN berichteten Fall mit Bewusstsein von dem Tier gehandelt wird. In dem einer gewissen unschädlichen, sich von Eiern nährenden am Kap der Guten Hoffnung lebenden Schlange (*Dasypeltis scaber* L.) nämlich, die wenn ihr Gefahr droht, den Kopf aufbläst, sodass derselbe dem dreieckigen Kopf der sehr gefährlichen *Clothos Atropos* L. aus jener Gegend ähnlich wird, und sich dann auch aufrollt und den Kopf ausstreckt, ebenso wie es jene Giftschlange thut wenn sie sich vorbereitet auf ihren Feind zuzuspringen. Aber bei alle dem können die verschiedenen Faktoren, welche hierbei auftreten, wohl selbständig aus ganz andern Gründen entstanden sein, doch hat das Tier die Erfahrung gemacht, dass dies seinen Feinden Furcht einjagt und macht nun mit Bewusstsein hiervon Gebrauch. Eine wahre genaue Beobachtung dieser Mimicry von einem ruhigen in dieser Hinsicht vorurteilsfreien Untersucher darf hier übrigens auch noch wohl wünschenswert heissen. Sei es dass dies bewusst, sei es dass es unbewusst geschieht, es giebt, wie die gegebenen Beispiele zeigen, viele Fälle, worin auch die Haltung oder die Weise wie Tiere sich auf Gegenständen festzetzen deren Farbe mit der ihren übereinstimmt, solche Erscheinungen erzeugt, wie sie unter Mimicry, in oben angegebenem weiten Sinne, aufgesfasst werden. Und dabei spielt zweifellos der Zufall die grösste Rolle.

XVI.

Aus dem Obenstehenden folgt nun, dass deshalb in dem bei weitem grösseren Teil der Fälle, in denen die angegebene trügerische Gleichheit vorkommt, die Ursache derselben sich sehr gut erklären lässt, ohne dass dabei die Hypothese der natürlichen Zuchtwahl nötig ist. Insofern als dann auch noch einige solcher Fälle bestehen, deren Erklärung in dieser Weise nicht annehmbar und darum noch schwierig scheint, ist es demnach sicherlich rationeller, dies der zu komplizierten Art dieser Fälle in Verbindung mit dem noch stets Unvollkommenen unseres gegenwärtigen Wissens auf diesem Gebiet zuzuschreiben, als darum zu jener Hypothese Zuflucht zu nehmen; um so weniger, da sie ausser dem ebenerwähnten Umstande, dass auch ohne sie die genannten Thatsachen fast immer natürlich erklärt werden können, doch auch aus vielen anderen Gründen sehr wenig annehmbar scheint.

Da wo WEISMANN in seiner Studie „*Die Entstehung der Zeichnung bei den Schmetterlingsraupen*" die folgenden Worte sagt: „Jedenfalls lässt sich die phyletische Lebenskraft nur „durch Eliminierung beseitigen, durch den Nachweiss dass „alle überhaupt vorkommenden Charaktere der betreffenden „Erscheinungsgruppe auf andere Ursachen zurückgeführt „werden müssen, dass somit für die vorausgesetzte phyletische Lebenskraft nichts zu thun übrig bleibt. Daraus würde „die Negierung derselben mit Notwendigkeit folgen, da man „auf die Anwesenheit einer Kraft nicht daraus schliessen „kann dass sie keinerlei Wirkungen ausübt", wies er mir sehr richtig den Weg an, dem ich auch zur Bestreitung der Mimicrykraft folgen musste und jetzt in meinen Thesen darüber und ihren Erklärungen eingeschlagen habe. Jene Hypothese ist zur Erklärung der Mimicryerscheinungen vollkommen unnötig.

XVII.

Der Lehrsatz nämlich, auf welchem diese Hypothese beruht, ist der, dass solch eine Uebereinstimmung einem Tiere einen sehr belangreichen Schutz verschaffen soll, sei es zu seiner Verteidigung

gegen Feinde, sei es zum bequemen Fang einer Beute. Dieser Umstand soll deshalb in dem durch diese Theorie angenommenen Kampf um's Dasein für diesen einen grossen Vorteil über andere Tiere derselben Art mit sich bringen, dadurch dass das Individuum, welches eine solche trügerische Gleichheit besitzt, infolgedessen als dem Streit am meisten gewachsen, in diesem erhalten bliebe, während andere, minder bevorzugte, untergehen müssten, weiter, dass nun diese vorteilhafte Eigenschaft eines solchen Individuums auf seine Nachkommenschaft vererbt wird und auf dieselbe Weise stets fortfahren soll, sich mehr und mehr zu entwickeln.

XVIII.

Hiergegen erhebt sich nun in erster Linie die Schwierigkeit, dass der durch die trügerische Gleichheit veranlasste Schutz, obwohl diese, um den erforderlichen Effekt erreichen zu können, eine sehr hervorragende und überwiegende Rolle spielen muss, dazu in Wirklichkeit in keiner Weise genügend sein kann, und dass sogar die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit hierfür zum wenigsten sehr zweifelhaft ist.

Diese Thesen haben, meiner Meinung nach, eine nähere Erklärung nicht nötig.

XIX.

Es ist doch sehr häufig wahrgenommen worden, dass Tiere, die in hohem Grade mit solch einer Gleichheit ausgestattet sind, nichtsdestoweniger vielen anderen Tieren zur Beute fallen.

Bateson beobachtete z.B. dass Garneelen, wiewohl sie eine mit dem Sande übereinstimmende Farbe besitzen und sich überdies ganz in demselben begraben, nichtsdestoweniger, falls auch nur ein kleines Stückchen ihrer Antennen aus dem Sande herausragt, doch von den auf sie jagenden Fischen (*Labridae*) gefunden werden. Matthews soll in den *Transactions of the Ent. Soc. of London 1888* mitgeteilt haben, dass die jungen Raupen der australischen *Papilio*

Aegeus DON., wiewohl sie Vogelschmutz gleichen, doch von einem bestimmten Vogel viel gegessen werden. Und eine Anzahl von Beispielen ist hiervon bekannt; nichts ist z.B. gewöhnlicher als Vögel kleine grüne Raupen essen zu sehen, die sie zu finden wussten, obwohl deren Farbe doch dieselbe wie die der Blätter oder des Grases ist worauf sie leben, und man sagt, dass diese Farbe beschirmend sei.

XX.

Es könnte dieser Schutz ausschliesslich als Gesichtstäuschung aufgefasst werden. Doch geschieht sowohl das Aufspüren ihrer Beute als auch das Wahrnehmen des sich nähernden Feindes von den meisten Tieren hauptsächlich, wenn nicht ganz und gar, nicht durch die Vermittelung des Gesichts, sondern des Geruchsorganes.

Der Masstab mit welchem der Mensch alles misst, ist er selbst. So thut er auch in seiner Auffassung der Erscheinungen, welche Mimicry genannt werden. Seine Beobachtungen nun, vor allem bei dem gebildeten Menschen, werden zum bei weitem grössten Teil mit dem Gesicht, Gehör und Gefühl gemacht, hauptsächlich mit dem ersteren; der Geruchsinn ist bei ihm wenig entwickelt und tritt darum im Vergleich mit den andern Sinnen sehr auf den Hintergrund. Wo er dann jene Erscheinungen wahrnimmt, welche ihm als trügerische Gesichtseindrücke bekannt sind, sucht er diese auch von seinem Standpunkt aus zu erklären, dabei kurzweg annehmend dass auch bei allen andern tierischen Wesen ebenso sehr auf dieselbe Weise als bei ihm der Gesichtssinn vor allen andern das Werkzeug der Wahrnehmung ist und dass sie demnach auch gleichfalls für optische Täuschung und daraus sich ergebende verkehrte Beobachtung empfänglich sind. Die herrschenden Auffassungen über Mimicry beruhen gänzlich hierauf. Gleichwohl ist diese Basis zweifellos sehr unrichtig. Im allgemeinen ist der Geruchsinn bei den Tieren viel stärker entwickelt; bei einigen aber wie bei dem Hund, sogar so hoch, dass er die menschliche Fassungskraft übersteigt. Darum spielt dies Vermögen dann

auch bei ihren Wahrnehmungen eine viel grössere Rolle, werden sie meist von ihnen durch Vermittlung desselben erlangt, oder werden wenigstens die mit den andern Sinnen empfangenen Eindrücke so durch den Geruchsinn kontrollirt, dass ihnen, falls sie nicht durch letzteren bestätigt werden, kein grosser Wert beigemessen wird. Bereits DARWIN, meine ich, bemerkte sehr richtig dass wenn ein Hund in ein Zimmer kommend dort in einem Spiegel sein Ebenbild erblickt, und so, die Wirkung des Spiegels nicht begreifend, ein andern Hund zu sehen glaubt, er sich zu diesem begeben und das Spiegelbild beriechen wird, doch dass man ihn sich dann auch von diesem abwenden und demselben absolut keine Aufmerksamkeit mehr schenken sehen wird, durch sein ganzes Wesen deutlich aussprechend, dass ein Hund ohne Hundegeruch doch kein Hund sei. Sehr komisch ist es dagegen wie der kleine rote *Lori* (*Lorius*) von den Molukken auf einen Tisch vor einem Toilette-Spiegel gesetzt, seinem Ebenbild gegenüber sich ziert und kokettiert; wie für die meisten Vögel ist nämlich auch für ihn das Gesicht das Vornehmste und demnach das vertraubarste Wahrnehmungsorgan; für den Hund ist dies aber der Geruch. Es giebt jedoch auch wohl Vögel, die einen scharfen Geruchssinn besitzen, wie z.B. die Enten; warum diejenigen, welche diese Tiere in den holländischen Entenfängern überwältigen wollen, immer ein brennendes Torfstück in der Hand halten müssen, soll ihre Annäherung nicht von den Vögel durch den Geruch bemerkt werden.

Wenn also Raubtiere gewöhnt sind ihre Beute mit dem Geruchsinn aufzuspüren, kann irgendwelche Vermummung, welche nur eine Gesichtstäuschung hervorruft, gegen sie wenig helfen; ebenso wenig kann so etwas, was sie wenig sichtbar macht, ihnen von so viel Nutzen sein um sich andern Tieren unbemerkt zu nähern, falls diese hauptsächlich mit dem Geruchssinn wahrnehmen und dadurch die Annäherung ihrer Feinde bemerken können. In vielen Fällen in denen sogenannte Mimicry besteht, zeigt sich dies nun; daraus folgt dann jedoch direkt, dass der Vorteil, welchen dann diese Mimicry mit sich bringen kann, zu unbedeutend ist als dass

dieser sich demnach auf die allgemein angenommene Weise entwickelt haben könnte.

So zeigt der Hase eine grosse Aehnlichkeit mit einem Büschel trockner Grase, eine Mimicry die vollständig genügend ist um Personen, nicht gewöhnt sich täglich auf dem Felde zu befinden, in ganz kurzer Entfernung an dem Tier vorbeilaufen zu lassen, ohne dass es irgendwie ihre Aufmerksamkeit auf sich lenkt; der Bauer und der Jäger werden dadurch jedoch nicht irre geführt und erkennen das Tier trotz dieser Aehnlichkeit. Wer sind nun eigentlich wohl die natürlichen Feinde des Hasen? Nicht der Mensch, sondern Hundearten, wie Füchse, und Wölfe, ferner Wiesel und wieselähnliche Raubtiere und endlich Raubvögel. Die ersteren wohl vornehmlich; diese Tiere jagen jedoch ohne Zweifel hauptsächlich nach dem Geruch und dass diesem keine Hase entwischt lehrt die Jagd wohl, die auf jenes Wild vornehmlich mit Hilfe der Jagdhunden ausgeübt wird. Die wieselähnlichen Tiere haben höchstwahrscheinlich ebenfalls wohl ein starkes Geruchsorgan, und die Raubvögel besitzen ein so scharfes Gesicht dass sie vermutlich ebenso wie der darin geübte Mensch das Tier trotz seiner Mimicry zu erkennen wissen. Uebrigens können diese Vögel den Hasen nur wenn er sich bei Tage im offnen Feld aufhält, anfallen, und die wieselähnlichen Tiere jagen im Allgemeinen mehr auf Vögel und Mäuse; der Fuchs und der Wolf sind für den Hasen wohl stets am meisten zu fürchten gewesen, wie gegenwärtig noch der Hund und die zahmen Katzen der Bauernwohnungen, die jedoch ebenfalls hauptsächlich die Mäuse mit dem Geruch aufspüren und deshalb auch bei ihren Raubzügen in das Feld, denen so viele junge Hasen zum Opfer fallen, wohl auf dieselbe Weise zu Werk gehen werden. Die erwähnte Mimicry des Hasen wirkt also eigentlich allein gegenüber dem Menschen, und dabei auch nur bei dem gegenwärtigen Stadtmenschen; welchen Nutzen hat sie dann wohl ursprünglich, während sie sich entwickelte, diesem Tiere bieten können? In den indischen Wohnungen findet man stets zahlreiche kleine Mauereidechsen, der *Tjitjak* (*Hemidactylus*), Tierchen welche, einen sehr gut entwickelten

Geruchssinn besitzen, z.B. sofort das Dasein von Zucker oder Syrop, welchen sie sehr lieben, bemerken, und dann von der Decke oder den Wänden auf dem Tisch kommen, wo sich derselbe befindet; setzt sich nun auch bei Tage ein Schmetterling wie dies z.B. bei *Cyllo Leda* L. vielfach der Fall ist, an solch eine Mauer oder Decke, dann sieht man häufig die *Tjitjak*'s, offenbar durch den Geruch angelockt, aus ihren Schlupfwinkeln auf dieses Insekt zukommen und, um sich erst vollkommene Sicherheit zu verschaffen, es erst belecken, um es dann, sowie es sich bewegt, festzupacken. Man darf deshalb wohl annehmen, dass diese Eidechsen auf Bäumen dasselbe thun werden und dass also die irgendwelchem Insekt eigentümliche Aehnlichkeit in Farbe oder Gestalt mit Baumrinde gegen sie, die ja doch mit dem Geruch wahrnehmen, nicht beschützen wird. Was die Nachtraubtiere betrifft, so besitzen einige derselben ein speciell für die Dunkelheit geeignetes Gesicht aber andere auch nicht; z.B. nicht die Fledermäuse, welche doch zu den hauptsächlichsten nächtlichen Insektenjägern gehören und zahlreiche Nachtschmetterlinge töten; sicherlich jagen sie dabei aber nicht mit dem Gesichtssinn sondern sei es mit dem Geruch oder auch wohl mit dem Gefühl, dadurch nämlich dass sie die kleinen Luftbewegungen empfinden, welche diese Tierchen beim Fliegen erzeugen. Sind doch die Fledermäuse so feinfühlig dass sie nach Verlust des Gesichtes doch im Stande sind in einem Zimmer umherzufliegen ohne sich in den Wänden oder andern Gegenständen zu stossen. Was kann nun gegen solche Raubtiere Mimicry helfen?

Die Untersuchungen bezüglich einiger Lepidopteren, deren ♂♂ auf so wunderbare Weise die Gegenwart des ♀ z.B. in geschlossenen Zimmern zu entdecken wissen, weisen an, dass das ♂ dabei nicht durch das Gesicht geleitet wird, sondern durch einen andern offenbar sehr stark entwickelten Sinn und zwar höchstwahrscheinlich durch den Geruch; wie unter allerlei Tieren giebt es dann auch bei den Insekten viele, welche allein mit dem Geruchssinn jagen; zweifellos ist dies z.B. der Fall mit den Ichneumoniden, Braconiden und Tachiinen, welche sicherlich die gefährlichsten Feinde der

Raupen sind; was soll dann dagegen Mimicry helfen? Diejenigen Arten, welche eine sehr starke Schlangenmimicry zeigen, werden dann auch um nichts weniger von diesen Schlupfinsekten verfolgt als andere. Was sollten Fliegen oder Wespen sich auch aus Schlangen machen, für sie ja gar keine gefährlichen Feinde, oder aus der stark übertriebenen Karikatur eines Säugetiergesichtes, wie die Phantasie von POULTON und andern in der sogenannten abschreckenden Haltung der Raupe von *Harpyia vinula* L. zu sehen glaubt, welche sie bei alledem auch nicht gegen den *Ichneumon Paniscus cephalotes* HOLMGR. beschützen kann. Eines der stärksten Stückchen von Mimicry-Fanatismus in dieser Hinsicht ist wohl das, was POULTON von H. MÜLLER mitteilt, welcher die herrliche Entdeckung gemacht haben muss, dass sich an jeder Seite der Raupe von *Stauropus fagi* L. zwei schwarze Fleckchen befinden, und dass diese nun Zeichen oder Narben von Ichneumonstichen nachahmen müssen, um so einem Ichneumon, welches sein Ei auf die Raupe legen wollte, die Meinung aufzudringen, dass ein andrer dies bereits gethan habe und dieser Platz also schon besetzt sei; ebenso wie wenn z.B. Iemand in der Eisenbahn seine Reisetasche auf einen Platz legt um zu zeigen dass er denselben für sich gewählt hat. Und dabei spotte man noch über den Aberglauben von Unwissenden! Man achte doch gut darauf, dass für diese schöne Entdeckung nicht nur absolut keine Beweise angeführt werden aber derselben sogar keine noch so geringe oder oberflächliche Wahrnehmung zu Grunde liegt, sodass sie selbst den Rang einer Hypothese nicht verdient, sondern nichts andres als eine blosse phantastische Erfindung ist, der Ausdruck einer suggestiv benebelten Einbildung im Dienst einer wirklichen Zwangsvorstellung um jede Erscheinung auf zoologischem Gebiet auf Darwinistische Weise zu erklären. Und wenn sich so etwas dann gleichwohl als ernste Naturwissenschaft aufwirft, dann frage ich jeden unbefangenen Verstand, ob solches nicht einen lächerlichen Eindruck macht. Sieht man jedoch, dass so etwas nichtsdestoweniger mit einem wahrlich dummen Glauben von einem auf den andern übergeht und so für viele die Kraft

eines wirklich wissenschaftlichen Argumentes bekommt, und dass auf diese Weise die für Wissenschaft und Gesellschaft so verderblichen darwinistischen Lehrsätze gestützt werden, dann wird es Pflicht die mit aller Kraft zu bestreiten, und mag man sich auch berechtigt fühlen, wenn auch einige wie Prof. Dr. A. Radcliffe Grote in seinem in der Insekten-Börse vom 23 Oct. 1902 vorkommenden Aufsatz *Mimicry und Mode* sich darüber ärgern, dagegen mit Spott aufzutreten. Gegen Glauben ist doch keine Argumentation fruchtbar, durch Spott kann man ihn jedoch angreifen; wohl sollen dadurch eigentliche Fanatiker nicht bekehrt werden, aber für die Vielen, die solche Sachen nur darum weil sie dieselben für wissenschaftliche Resultate halten, wie sie ihnen vorgestellt werden, auf Treu und Glauben annehmen, kann dieser Spott wohl sicherlich nützlich sein, dadurch dass er ihnen die Augen öffnet und sie sehen lehrt dass es viele andre Befugte auf diesen Gebiet giebt, welche die wissenschaftliche Wahrheit und Bedeutung solcher Facta durchaus leugnen.

XXI.

Ferner entsteht die betreffende Gesichtstäuschung in den meisten Fällen zum grössten Teil nur durch oberflächliche Besichtigung, nämlich dadurch, dass der menschliche Wahrnehmer dem auf genannte Weise sozusagen vermummten Tiere wenig Beachtung schenkt, weil es ihm kein Interesse einflösst, oder dadurch, dass er es auf eine derartige Entfernung sieht, für welche sein Gesichtsinn nicht scharf genug mehr wirkt, um ein deutliches Unterscheiden möglich zu machen, vor allem, wenn er mit solch einem Tier und den Gegenständen seiner Umgebung nicht sehr genau bekannt ist. Doch kann diese scheinbare Gleichheit Menschen nur wenig täuschen, welche solche Tiere und ihre Umgebung durch Gewohnheit genauer kennen, oder welche sich für dieselben interessieren, und sie dann auch, sobald in dieser Hinsicht auch nur der geringste Zweifel besteht, in der Nähe besichtigen, wie Naturforscher, Jäger und in bestimmten Fällen Landwirte, Gärtner oder andere Personen, deren darauf bezügliche Berufsthätigkeit in dieser Hinsicht eine fortwährende Uebung dieses Sehens mit sich bringt. Daraus folgt also, dass eine derartige Gleich-

heit auch wohl Tiere nicht wird betrügen können, hinsichtlich solcher andrer Tiere, welche ihnen zur Nahrung dienen; da sie doch mit diesen sowie mit der Umgebung, in welcher sie leben und sich zu verbergen suchen, durch tägliche Uebung gut bekannt sind, und sie dieselben, wenn sie jagen, sicherlich stets aus einer solchen Entfernung betrachten werden, wie es je nach ihrem Gesichtsvermögen erforderlich ist, um sie mit genügender Genauigkeit zu sehen, wobei sie bisweilen, wie z. B. Raubvögel, dazu mit einem besonders starken Gesichtssinn ausgestattet sind.

Jede Gesichtstäuschung ist offenbar nur relativ in Beziehung stehend zu der grössern oder geringeren Schärfe des dadurch zu betrügenden Gesichts. Und das Mass dieser Schärfe ist in erster Linie bei den verschiedenen Tierarten, und, was den Menschen betrifft, sogar bei den Individuen, nicht dasselbe. Während ferner und im Zusammenhang damit auch die Uebung im Sehen, speciell von denselben oder wenigstens gleichartigen Gegenständen in einer wenig abwechslungsvollen Umgebung, welche dem Menschen oder dem Tier, welches sie wahrnimmt, eigen ist, dabei von grosser Bedeutung sein soll. Bei Mimicry besteht der Gesichtsbetrug nämlich in der Regel in einem Gesammteindruck, welcher gegenüber einer scharfen Analyse der Unterteile des betreffenden Gegenstandes nicht bestehen kann. Sieht man auf Java die *Kelarap* oder fliegende Eidechse (*Draco volans* L.) an einem Baum sitzen, den Kopf mit dem hellgelben spitzen Kehlsack hin und herbewegend, dann glaubt man einen Specht mit gelben Schnabel, wie solche Tiere es gewöhnt sind, an dem Baum picken zu sehen; wenn man näher kommt merkt man jedoch bald den Irrtum. Und dasselbe ist es auch vielfach mit allerlei Mimicryfällen, wenn sie Jemandem begegnen, der wie ein Naturforscher mit der Erscheinung bekannt ist und darum alles, was ihm auch nur einigermassen zweifelhaft vorkommt, mehr in der Nähe besieht. Ja, was denjenigen betrifft, der stets ein und dieselbe Mimicry sieht, wie dies bereits Seite 223 von dem Bauer oder dem Jäger hinsichtlich der des Hasen bemerkt ist, dieser erkennt das Tier nichtsdestoweniger bereits sofort. So weiss z.B. der holländische Bauer auch in dem Gras der Wiesen

die Kiebitzeier zu finden, welche offen dazwischen liegen aber trotzden durch ihre Farbe so beschützt sind, dass der darin nicht Geübte sie eher mit dem Fuss zertreten wird als dass er sie dort liegen sieht. So habe ich oft auf einem Feld viele Schmetterlinge, kleine Pieriden z.B. mit zusammengeschlagenen Flügeln an Blumen sitzen sehen oder unterwegs allerlei Nachtfalter an Bäumen, Zaunen und dergleichen ruhend, wahrgenommen, während die nicht Entomologen, in deren Gesellschaft ich an diesen Tieren in kurzer Entfernung vorbeiging, von denselben absolut nichts bemerkten. Uebrigens mimicrierende Schmetterlinge wenigstens, haben stets doch etwas Eigenartiges in Gestalt oder Fliegart, was dem erfahrenen Jäger auffällt, und ihn dazu bringt, solch ein Tier doch zu fangen. TRIMEN erzählt dass er einmal in Südafrika, wie er glaubte, eine gewöhnliche *Amauris Echeria* STOLL fliegen sah, die ihm jedoch etwas eigentümlich erschien, sodass er sie doch fing, und er dann bemerkte dass er eine *Papilio Merope* CRAM. (*Cenea* STOLL) ♀ gefangen hatte. Ein diesem vollkommen gleicher Fall ist mir auf Celebes passirt. Wenn man nun bedenkt, dass die meisten Tiere nur einzelne bestimmte Arten als tägliche Beute jagen, dass sie die äusserlichen Kennzeichen derselben und die Weise, wie dieselben von ihrer gewöhnlichen Umgebung, worin sie leben, sich abheben, von kleinauf durch und durch kennen, stets noch darauf ihre Aufmerksamkeit richten, und überdies hierzu höchstvermutlich noch wohl eine grosse erbliche natürliche Befähigung besitzen, was alles schon die diesbezüglichen Befähungen der Bauern und Jäger bei weitem übertrifft, während auch noch viel Vögel, sogar die kleinen insektenfressenden, ein aussergewöhnlich scharfes Gesicht besitzen — wie wenig kann dann, wenigstens die sogenannte Schutz-Mimicry gegen solche Feinde wohl bedeuten? Nur die sogenannte abschreckende würde dann noch ihren Wert behalten, doch auch immer nur in sofern, als sie auf solche Tiere wirklich abschreckend wirkt, und dann auch nicht wieder andere Eigenschaften, wie der Geruchsinn, den Betrug vereiteln.

Man würde vielleicht geneigt sein können als ein Beweis von der Effectivität der Mimicry die Thatsache anzuführen,

dass man einige Fische wie Forellen und Lachen mit Kunstinsekten an der Angel fängt. Wenigstens in Gross-Brittannien ist dies allgemeine Gewohnheit, und wer weiss welchen Einfluss diese Thatsache auch auf die zuerst bei den Engländern aufgetauchte Theorie der Mimicry gehabt hat? Aber man vergesse dann nicht dass der Angler dabei auch das Fliegen d. h. die Bewegung nachahmt, d. h. nämlich das Umgekehrte als was bei der Mimicry stattfindet, wobei es für das Zustandekommen dieser trügerischen Aehnlichkeit so gut wie immer ein unbedingtes Erforderniss ist, dass das mimicrierende Tier sich unbeweglich hält. Ferner zeigt der Angler dann diesen Fischen das Insekt nur ausserhalb des Wassers und hindert sie so es von nahebei wahrzunehmen. Im Uebrigen glückt das Fischen mit nachgeahmten Fischen oder Insekten auch nur in stark bewegten Wasser, wie in einigen Bergströmen, aber nicht in stillem Wasser. Mehrmals habe ich versucht mit Kunstfliegen Barsche oder *Cyprini* in solchem Gewässer zu fangen doch stets ohne irgend welchen Erfolg, wiewohl sie bei natürlichen Fliegen sehr rasch anbeissen. Es sei dann in den bisweilen vorkommenden Fällen, in welchen Fische vielleicht aus Eifersucht sehr gierig zubeissen ohne erst gut zu sehen. Ich habe es als Angler erfahren dass, wo der Barsch im Ueberfluss und voll Fressgier auf einem seiner Raubzüge begriffen war, die in das Wasser geworfene Angel, mit so wenig Köder versehen, dass der Haken sehr deutlich zu sehen war, doch sofort von ihnen angebissen wurde, während man jedoch gewöhnlich wohl Sorge tragen muss den Haken gut zu bedecken. Und von der Kabeljaufischerei an den Küsten von Norwegen lese ich dasselbe. So gross ist in der Laichzeit, sagt BREHM, die Gefrässigkeit des Kabeljau's, dass er nach allem schnappt, was er bewältigen zu können meint, selbst nach vollkommen ungeniessbaren Dingen, falls sie nur glitzern oder sonstwie seine Aufmerksamkeit erregen. Auch der Frosch scheint die Natur des roten Läppchen, dass man, um das Tier zu fangen, als Köder an den Haken befestigt, sehr schlecht zu erkennen, sondern nur auf Farbe und Bewegung zu achten. Denn auch hierbei muss der Fischer um Erfolg zu haben den Haken immer in

Bewegung halten. Ich weiss wohl dass englische Angler behaupten, dass man zu jeder Zeit des Jahres verschiedene Kunstinsekten anwenden muss um Erfolg zu haben, geradezu die Insekten nachahmend, welche dann fliegen, aber nicht ob dies nun wohl wissenschaftlich feststeht; es giebt auch Fischerlatein.

Es wird behauptet, und ARISTOTELES soll bereits darüber berichtet haben, dass der Seeteufel oder Angler *(Lophius piscatorius* L.) sich in dem Schlamm verbergen und dann lange Drähte, die an seiner ersten Rückenflosse befestigt sind, hin und her bewegen soll, um damit kleine Fische anzulocken, die diese Drähte für Würme haltend, darauf zukommen und so die Beute jenes Fisches werden sollen, welcher davon seinen Namen enthalten hat. Und bei einigen Tiefseefischen, die ebenfalls mit dergleichen Anhängseln versehen sind, wird diesen Organen dann auch dieselbe mimetische Bedeutung anerkannt. Aber bei aller Ehrfurcht vor ARISTOTELES möchte ich doch wohl fragen ob dieser Punkt auch schon von einem ernsthaften Naturforscher der Gegenwart untersucht worden ist. Ich finde doch dasselbe mitgeteilt bezüglich der Krebse, deren Taster und übrigen Teile der Hilfskiefer fortwährend wedeln und so, wie man meint, kleine Fische anlocken, welche dann von diesen Crustaceen ergriffen werden. Ich finde jedoch auch angegeben dass diese fortwährende Bewegung der Hilfskiefertaster zum Zweck hat eine beständige Strömung längs der Kiemen zu unterhalten und deshalb dem Atemholen der mit innern Lungen versehenen höheren Tiere entspricht. Gleichwohl kann die Thatsache dass kleine Fische durch solche Bewegungen angelockt werden doch wohl richtig sein, aber dann ist dies einzig eine zufällige Folge, die sich die Fische oder Crustaceen zu Nutze zu machen wissen, wobei eigentlich von Mimicry keine Rede ist; wenigstens kann eine mimetische Entwickelung nach der darwinistischen Theorie dabei nicht stattgefunden haben.

Da diese Gesichtstäuschung also allein bei einiger Entfernung wirksam ist, darf man die Wirkung derselben dann auch ohne bestimmten Beweis nicht annehmen hinsichtlich kleiner Tiere, bei denen man schwerlich eine weitreichende

Sehkraft voraussehen kann. Was z.B. die Ameisen betrifft, von denen WASMANN mitteilt, dass sie einen grossen sich bewegenden Gegenstand nicht weiter wahrnehmen können als auf 10—15 cm. Entfernung und kleine nicht bewegende sogar nicht weiter als 4—5 cm. Gleichwohl giebt es unter den Ameisengästen, wie wir bereits oben sahen, viele, welche eine starke Mimicry zeigen, sogar eine solche, welche ausschliesslich auf Lichteffekten beruht, die wohl ein ziemlich gutes Gesicht verlangt um wahrgenommen werden zu können. Wie können dann alle die zahlreichen Fälle von Mimicry jemals irgendwelchen Gesichtsbetrug bei den Ameisen beabsichtigen? Und gegenüber andern Tieren kann dies die in den Ameisenkolonien lebenden Gäste doch sicherlich nur von wenig Interesse sein; jedenfalls niemals so gross dass dadurch ihr Entstehen nach der herrschenden Theorie annehmbar werden kann.

XXII.

Es steht auch keineswegs fest und kann selbst als sehr zweifelhaft bezeichnet werden, ob bei allen Tieren, speciell bei Wassertieren oder denen, welche facettierte Augen haben, unter denen gerade die hier genannten Fälle am meisten vorkommen, der Gesichtsinn in derselben Weise arbeitet wie bei dem Menschen, und darum dieselbe Täuschung erzeugen muss; auch stehen die auf diese Weise erhaltenen Eindrücke wohl im Verhältnis zu der Grösse des wahrnehmenden Individuums, wodurch vielleicht Unterschiede, die vom menschlichen Auge als sehr gering wahrgenommen werden, für das Auge eines kleinen Tieres viel grösser erscheinen und demzufolge dann das, was dem Menschen einem anderen Gegenstand oder Tiere sehr ähnlich vorkommt, von demselben für das Tier sehr deutlich unterscheidbar ist.

Es ist klar dass die Möglichkeit um durch solche Gesichtstäuschung irre geführt zu werden, wie die durch welche das menschliche Auge betrogen wird, ein Sinnenwerkzeug voraussetzt, welche auf genau die gleiche Weise wie jenes wahrnimmt. Aber dass dies bei allen Tieren, und vor allem

bei solchen mit ganz anders geformten Augen wie die Insekten, der Fall sein sollte, ist doch keineswegs sicher. Wohl scheint es, nach dem was wir diesbezüglich beobachten können, dass die Gesichtsfunktion bei den Tieren von derselben Art ist, wie bei dem Menschen. Durch Fensterscheiben z.B. können sowohl Schmetterlinge als auch Ameisen gut hindurchsehen; die Thatsache dass die Augen von verschiedenen Nachtinsekten wie z.B. von *Sphinx convolvuli* L. auch phosphoreszieren wie die von Katzen oder Eulen, weist auch wohl auf physiologische Gleichheit. Die Versuche von LUBBOCK zeigten dass Insekten und *Daphnia*'s im Stande sind Farben zu unterscheiden. Die Wahrnehmung von FORBES, dass er auf Sumatra einmal sah wie der rote Schmetterling *Tachyris Nero* F. sich wiederholt irrte und niederfallende dürre Blätter für Schmetterlinge seiner Art hielt, dass geradezu ♂♂ auf dieselben zuflogen sie für die gelblichen ♀♀ haltend, ist in dieser Beziehung auch interessant, weil derselbe Irrtum auch mir mehrmals passiert ist; wiederholt habe ich dergleichen in einer drehenden Bewegung niederfallenden, gelbroten, dürren Blätter für solche Schmetterlinge gehalten. Er schliesst sich auch eng bei dem Seite 232 mitgeteilten an hinsichtlich der Weise wie MODIGLIANI auf Nias, *Iphias Vossii* MAITLAND zu fangen wusste; wie auch verschiedene andere der dort gemeldeten Wahrnehmungen in dieser Hinsicht Aufmerksamkeit verdienen. Sicher haben auch viele Insekten ein scharfes Gesicht. LUBBOCK weist mit Recht hierbei auf die Libellen, welche in der That — bereits der grosse Ornithologe H. SCHLEGEL machte diese Bemerkung, — wie Raubvögel auf ihre Beute zuschiessen. Auf der am 6. Juli 1895 gehaltenen Versammlung des Niederl. Entom. Vereins teilte ich derartige Beobachtungen bezüglich einer javanischen Hornisse und verschiedener Schmetterlinge mit; was die letztere betrifft auch Fälle, bei denen sich ein starkes Ortsgedächtniss offenbarte, was sich ganz anschliesst an dasjenige, was sich aus den Versuchen von FABRE, J. LUBBOCK und ROMANES ergiebt, wie auch an die Thatsache dass Hymenopteren durch das Erkennen der ihnen bekannten Gegend in der Umgebung ihrer Nester den Weg dorthin

zu finden wissen, und auf ein Vermögen zum guten und genauen Wahrnehmen weist. Wenn man Springspinnen (*Attiden*) auf ein laufendes Insekt mit Sicherheit zuspringen sieht, ist es auch klar dass sie dies, wenn auch nur auf so kurzen Abstand wenigstens, gut wahrnehmen können. Uebrigens sind die Augen dieser Spinnen besonders dazu eingerichtet, und auch bei vielen der obenerwähnten ein scharfes Gesicht besitzenden Insekten, vor allem bei den Libellen, sind diese Organe offenbar sehr entwickelt. Ganz unrichtig und mit verschiedenen andern von demselben Autor mitgeteilten Thatsachen auch nicht vereinbar, ist also wohl KOLBE's Meinung, dass Keines Insektes Sehvermögen weit über 2 Meter hinausreicht. Die auf dem anatomischen Studium des Insektenauges durch einige basierte Schlussfolgerung dass dadurch keine Bilder aus der Umgebung aufgenommen, sondern nur Bewegungen wahrgenommen werden könnten, ist gegenüber diesen Facta der biologischen Beobachtung durchaus unhaltbar. Bei dem allen giebt es doch verschiedene Thatsachen aus denen deutlich hervorgeht, dass ein Unterschied zwischen der Weise in welcher verschiedene Tiere die Gegenstände sehen und der unseren bestehen muss. So ist es z.B. ebenfalls von LUBBOCK gezeigt, dass sowohl Ameisen als auch *Daphnia*'s die ultravioletten Strahlen sehen können, die für uns unsichtbar sind. Uebrigens muss auch sicherlich bei diesen Insekten das Sehvermögen, ebenso wie dies übrigens auch bei dem Menschen und allen andern Tieren der Fall ist, nur im Verhältniss zu ihren Bedürfnissen entwickelt sein, und darf man also annehmen dass bei sehr kleinen, vor allem bei nicht fliegenden Tieren, deren gewöhnliche Bedürfnisse kein starkes Gesicht erfordern, dies Vermögen wohl mehr beschränkt sein wird als bei dem Menschen, wie dies oben ad XXI nach WASMANN auch betreffs der Ameisen mitgeteilt ist, und dass diese also z.B. auch wesentlich grössere Tiere wohl nur sehr undeutlich oder nur teilweise sehen werden. Welchen Eindruck werden dann jedoch wohl allerlei derartigen Haltungen oder Zeichnungen, die dem menschlichen Auge abschreckend erscheinen, auf solche Tiere machen? Ist es nicht wahrscheinlich, dass sie auch diese nur sehr

undeutlich wahrnehmen? Oder wird sich auch für sie, falls sie vielleicht auf eine kurze Entfernung ein sehr scharfes Gesicht besitzen, z.B. bei der sogenannten Schlangenmimicry einiger Raupen, nicht dasselbe zeigen, was oben auf Seite 16 hinsichtlich der Puppe von *Spalgis substrigata* SN. mitgeteilt ist, dass die Aehnlichkeit mit einem Affenkopf bei Vergrösserung ganz verloren geht.? Das so besonders scharfe Gesicht, welches vielen, sogar kleinen Vögeln, eigen ist, kann in dieser Hinsicht sicherlich wohl denselben Effekt haben wie eine Vergrösserung, und doch wird die von Insekten behauptete Mimicry, in welcher Ordnung diese Erscheinung so aussergewöhnlich verbreitet ist, vor allem als ein Schutz gegen derartige kleine Vögel aufgefasst. Dass das Unterscheidungsvermögen von Fröschen wenig entwickelt zu sein scheint, wurde soeben, Seite 229, bereits bemerkt; soll das von den meisten Fischen dann wohl auch viel zu bedeuten haben? Doch fehlt auch solche Mimicry, welche man für Schutz gegen Fische hält, keineswegs. Die grösste Anzahl Feinde der Insekten besteht jedoch zweifellos aus Wesen von derselben Ordnung und aus Spinnentieren, und dass die Mimicry ebenfalls als ein Schutzmittel gegen solche Feinde aufgefasst wird, lehrt die bereits Seite 225 erwähnte schöne Hypothese betreffs der Raupe von *Stauropus fagi* L. Doch kann also auch, sogar wenn sie im Uebrigen auch ein richtiges und scharfes Sehvermögen besitzen, die Weise worauf sie solche Erscheinungen, wie die, welchen dem menschlichen Auge als Mimicry erscheinen, wahrnehmen, sehr von der des Menschen verschieden sein. Uebrigens auch noch ein anderer Umstand darf in dieser Hinsicht der Aufmerksamkeit nicht entgehen. Wie ich bereits Seite 12 bemerkte, sieht der Mensch schon sehr leicht in allerlei runden Flecken Augen und zwar wohl weil dies Organ, dieser Seelenspiegel, auf ihn stets den stärksten Eindruck gemacht hat, und das Bild desselben ihm darum sehr leicht vor die Seele tritt. Aber wenn die psychischen Thätigkeiten bei einem Insekt nun qualitativ von denen des Menschen sich nicht unterscheiden — und dass wird doch hinsichtlich der Wirkung der Mimicry eigentlich vorausgesetzt — dann wird solch ein Tier sich auch wohl

ein Auge so vorstellen wie es bei ihm selbst ist, und nicht wie man es bei dem Menschen oder andern Vertebraten findet; dann muss es gleichwohl doch sehr zweifelhaft werden ob dergleichen Augenflecken von Insekten wohl auf dieselbe Weise aufgefasst werden wie dies durch den Mensch geschieht. Will man annehmen, dass dadurch für sie die Augen der auf sie jagenden Säugetiere, Vögel oder Reptilien nachgeahmt werden, dann muss man doch von der Voraussetzung ausgehen dass diese Organe jener Tiere auch auf sie solch eine schreckeinflössende Wirkung ausüben können, wie dies bei dem Menschen und den Tieren, welche selbst derartige Augen besitzen, der Fall sein kann; aber ob dies nun wohl in Wirklichkeit so ist, darf also auch noch sehr unsicher heissen. Und auch was allerlei andere sogenannte furchteinflössenden Körperanhängsel oder Haltungen betrifft, ist es ebensowenig sicher ob diese den Insekten z.B. wohl Furcht einflössen können, sogar nicht wenn sie die schon ebenso wie Menschen sehen und wahrnehmen. Ist doch ihre ganze Klasse so voll von den verschiedensten fremdartigsten und vom menschlichen Standpunkt aus beurteilt und in menschlicher Grösse gedacht, so ungeheuerlichen Formen, dass wenn sie nämlich Begriffe haben betreffs hässlicher, fürchterlicher und abscheuerweckender Gestalten, was ich noch nicht gern als bewiesen annehmen möchte, ihre Vorstellungen in dieser Hinscht doch sicher sehr stark von den unsern abweichen müssen. Wenn ein lebendes Wesen so weit denken kann, dann findet es sicher keine Körpergestalt so schön wie die eigene. Sogar bei Menschen ist z.B. das Schönheitsideal nicht dasselbe bei Europäern, Chinesen oder Negern, ja selbst findet der Bauer oder Matrose die groben, schweren, weiblichen Formen viel schöner als die feinen denen die Gebildeten den Vorzug geben. Ieder urteilt stets auch hier wieder nach dem Masstab seiner selbst und seiner Umgebung.

XXIII.

Eine derartige bald stärkere, bald schwächere Aehnlichkeit in Farbe oder Gestalt kommt auch zwischen Tieren vor, welche ganz ver-

schiedene Erdteile bewohnen, bei denen deshalb von einem aus dieser Uebereinstimmung sich ergebenden Schutz keine Rede sein kann.

Solch eine Uebereinstimmung ist wenigstens unter Lepidopteren keineswegs selten. Ein sehr auffallender Typus ist z.B. dieser der schwarzgelben, eine bestimmte auf die indo-australische Fauna beschränkten Gruppe bildenden Ornithopteren, wozu z.B. *O. Pompeus* L. gehört; aber doch findet man dieselben in nicht zu dieser Gruppe gehörenden südamerikanischen *Papilio*'s, wie *P. quadratus* STDGR. zurück. Nach VON AIGNER ABAFI soll so *Caryatis viridis* PLÖTZ aus Kamerun ein vollständiges Abbild der brasilianische *Semnia auritalis* HB. sein. SEITZ beobachtete so auf dem Monte Carvocado in Brasilien eine Syntomide, die stark einer Hummelart glich, und zwar einer solchen die nicht dort, sondern in Europa vorkommt. Wie ich in der Insekten-Börse 1902 n°. 29 lese, soll in den Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte ein Aufsatz von OHAUS vorkommen, worin zahlreiche Beispiele von Mimicry zwischen Käfern aus verschiedenen Gegenden gemeldet werden, wobei deshalb von einem biologischen Verhältniss zu einander nicht die Rede sein kann. So soll *Popilia Cyanea* HOPE aus Sikkim der *Popilia viridicyanea* (?) vom Congo, *Diplognota hebraea* OL. aus Natal der *Anthracophora rusticola* (?) aus Sibirien, der *Calendyma chiliensis* COST. aus Chili dem *Trychodes affinis* (?) aus Syrien gleichen. Die Farbenzeichnung von *Cethosia Leschenaultii* GODT. von Timor stimmt auch, wie weiland STAUDINGER bereits bemerkte, im Prinzip stark mit derjenigen von *Vanessa Antiopa* L. aus Europa überein. Seite 72 erwähnte ich bereits die beiden *Limenitis*-Arten aus Thibet, welche so sehr den ♂♂ von *Hypolimnas bolina* L. und *H. Misippus* L. gleichen, dass man sie, falls sie in derselben Gegend lebten, sicher als Beispiele einer starken Mimicry beschaut haben würde. Noch auffallender ist der Seite 70 bereits berichtete Fall des ♀ von dem zuletztgenannten Schmetterling, so stark der *Danais Chrysippus* L. gleichend, dass hierin einer der meist bekannten Fälle von angenommener Mimicry gesehen wird, aber welches nun auch noch in einer andern Form vorkommt als *Inaria* CRAM.

unterschieden, die auch wieder stark einer andern Form von *D. Chrysippus* L. nämlich *Dorippus* HUG. gleicht, aber — ohne dass, wenigstens soweit bekannt ist, die *Inaria* und *Dorippus*formen nun in denselben Landstrichen und demnach neben einander leben.

In den *Compte rendu* des 3ten Internationalen zoologischen Kongresses im Jahre 1895 zu Leiden abgehalten, findet man in meinem Aufsatz *Mimetisme* die sonderbare Uebereinstimmung besprochen, welche die indo-australische *Junonia Erigone* CRAM. und *J. Asterie* L. mit der europäischen *Pararga Egeria* L. und *P. Megaera* L. zeigen, eine Uebereinstimmung, die selbst so weit geht, dass eine gleich specielle Gewohnheit, nämlich diejenige gern auf weisse Mauern zu fliegen wovon sie auch den Namen *Mauerfuchs* trägt, ebenso der letzteren der europäischen Arten, wie der letztgenannten der javanischen eigentümlich ist, [1]) wiewohl sie wenn auch

---

1) Diese Thatsache zeigend wie, wo sich evolutionell physisch eine morphologische Uebereinstimmung entwickelt, damit auch eine Gleichheit auf psychischem Gebiet verbunden sein kann, ist sicher sehr merkwürdig. Es giebt jedoch mehr solche Erscheinungen in welchen ein derartiger Zusammenhang sich ahnen lässt, wiewohl unsere Wissenschaft noch nicht hinreichend ist um es anzuweisen. Die Blattläuse sondern, wie bekannt, eine süsse Feuchtigkeit ab welche die Ameisen gern geniessen, warum diese Insekten die erstgenannten aufsuchen. Aber ganz dasselbe findet auch statt bei einigen *Lycaena*raupen, welche man darum auch stets in Gesellschaft von Ameisen antrifft. Die hauptsächlichsten Feinde dagegen der Blattläuse, die man darum ebenfalls viel in ihrer Nachbarschaft findet, sind die Coccinelliden. Nun besteht auch zwischen dem Körperbau dieser Käfer und dem einiger *Lycaena*raupen wohl keine Mimicrygleichheit aber doch eine bereits nicht zu verkennende Uebereinstimmung, warum die letzteren dann auch den Volksnamen Schildraupen tragen. Und will man solche Raupen züchten, dann hat man wohl Sorge zu tragen nicht mehrere in dieselbe Schachtel zu bringen, da doch, sobald eine von ihnen die Raupenhaut abstreift und Puppe wird, sie direkt, noch ehe die Puppenhaut hat hart werden können, von den andern Raupen aufgefressen wird. Mehrmals habe ich auf Java diese Erfahrung gemacht, und erweckte es darum in besonderm Masse mein Interesse, weil ich wohl andere kannibalische Raupen kannte, aber keine, welche diese Eigenschaft andern gegenüber nur gerade während deren Verpuppung offenbarte. Kürzlich fand ich nun von SCHRÖDER mitgeteilt dass gerade dieselbe kannibalische Gewohnheit, und zwar auch an demselben Zeitpunkt, das Züchten so beschwerlich macht bei dem .... Coccinelliden-Larven. Sollte dies Zusammentreffen nur Zufall sein?

einander ähnlich doch keineswegs nahe verwandt sind, da die eine eine Nymphalide und die andere eine Satyride ist. Und obschon ich, damals noch nicht genügend mit der Erscheinung der Farbenevolution unter den Imagines der Lepidopteren bekannt, die Ursache dieser Gleichheit auch noch nicht richtig verstand, die Thatsache bleibt gleich interessant. Ebenso finde ich von SEITZ berichtet, dass unter den Schmetterlingen, welche auf dem Monte Carvocado in Brasilien vorkommen, *Phycioides Ciriope* CRAM. sehr allgemein ist welche der europäischen *Araschnia levana* L. sehr ähnlich ist, jedoch in Argentinien eine andere *Phycioides*art, welche in derselben Weise mit der dimorphen Form dieses europäischen Schmetterlinges, als *Prorsa* L. unterschieden, übereinstimmt. Man spricht in diesen Fällen von Zufall und wo die einander gleichenden Tiere in verschiedenen Gegenden leben, von falscher Mimicry; es besteht jedoch kein einziges wissenschaftliches Kennzeichen, worin dieselbe sich von sogenannten echten Mimicry unterscheidet; die Trennung beruht bloss auf der willkührlich *a priori* gemachten Annahme der vollkommen unbewiesenen Thatsache, dass die zuletztgemeinte auf die in der Mimicrytheorie gehuldigten Weise entstanden sein soll.

EIMER brachte ebenso die Uebereinstimmung in der Farbenzeichnung in Erinnerung zwischen *Pica caudata* KEYS-BL. und *Copsychus mindanensis* GM., zwischen *Haematopus ostrealogus* L. und *Ciconia nigra* L. HENSLOW wies in seinem bereits erwähnten belangreichen Aufsatz daraufhin, wie man unter den australischen *Marsupialia* allerlei Formen findet, die sehr stark der anderswo lebenden nicht *marsupialen* Maus, dem fliegenden Eichhorn, Hasen u. s. w. gleichen. Durch viele Beispiele zeigt er auch, dass viele Pflanzen ganz oder zum Teil einander gleichen, wiewohl sie systematisch weit von einander entfernt stehen und die einander gleichenden Teile bisweilen aus ganz verschiedenen Organen gebildet sind. Alle diese Thatsachen sind von derselben Art, sie weisen auf dasselbe, was mir noch kürzlich in einem zoologischen Garten beim Sehen eines südamerikanischen kohlschwarzen Hokko mit hochgelben Knoten auf den Kopf auch stark

auffiel, wie vollkommen von derselben Art diese Färbung ist wie diejenige des sumatraschen und javanischen kohlschwarzen Beo *Gracula javanensis* Osbeck mit den hochgelben Anhängseln am Halse, und wie also in ganz verschiedenen Gegenden Tiere in mancherlei Beziehungen in Gestalt oder Farbe mit einander übereinstimmen können. Und daneben zeigt sich nun auch die Erscheinung der europäischen Schmetterlinge *Dichonia aprilinia* L., *Moma Orion* ESP. und *Bryophila lichenis* F. die ebenfalls einander gleichen, von denen aber die erstere im Herbst, die zweite im Mai und Juni, und die dritte im Juli und August fliegt. Wie auch die bereits Seite 129 berichtete Thatsache von Raupen, die einander sehr stark gleichen und wohl zur selben Zeit und in der gleichen Gegend neben einander leben, aber jede stets verborgen in einer bestimmten Frucht, sodass eine Verwechselung derselben ausgeschlossen ist. Sodass demnach, wenn dasselbe sich bei Tieren zeigt die wohl in der gleichen Gegend und zur selben Zeit leben, daraus ebenso wenig notwendig folgt dass dieses durch das Bestehen eines sogenannten mimetischen Verhältnisses zwischen ihnen verursacht ist, wie dies bei den in verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Jahreszeiten lebenden Tieren der Fall sein kann. Für diese letzteren kann jene Uebereinstimmung in Gestalt und Farbe nun sicher keinen Vorteil, keinen Schutz mit sich bringen; so besteht dann auch wenig Grund um dies mit Bezug auf die mehr bei einander lebenden Tiere anzunehmen.

XXIV.

Für einige Tierarten, bei denen die Mimicry stark entwickelt ist, hat solch ein Schutz augenscheinlich keinen Zweck, und kann deshalb auch keinen so grossen Vorteil gewähren, um die Entstehung derselben in den einzelnen Fällen nach der darwinistischen Hypothese zu erklären.

XXV.

Es sind auch andere Fälle beobachtet worden, in denen Schutz sogar durchaus unnütz sein würde; noch andere, bei denen die Aehnlichkeit, welche jene bewirken soll, nur in einigen Lebensstadien

desselben Tieres, in anderen jedoch nicht besteht, wiewohl doch durchaus kein Grund vorhanden ist, um zu vermuten, dass sie in letzteren minder nötig oder nützlich sein solle, als in den ersteren; andere wiederum, in denen sie nur kurze Zeit hindurch, z.B. während der Paarung, besteht, und dann wohl wahrscheinlich vorteilhaft für das Tier ist, aber nicht auf die Weise, wie es jene Hypothese angiebt, erzeugt sein kann.

Diese zwei Thesen wären wohl besser in eine einzige zusammengefasst. Von dem darin Gesagten sind die Beispiele zahlreich. Bei einer noch ziemlich jungen auf roten *Begonia*-blättern lebenden Sphingidenraupe auf Java, welche ebenfalls rot war, nahm ich wahr dass sie sich mit Vorliebe auf den Blattnerven aufhielt an der Unterseite der Blätter, wie dies übrigens für derartige Raupen wegen des Baues ihrer Füsse welche sich nur an solchen Blattnerven von einer gewissen Stärke gut festklammern können, eine Notwendigkeit ist. Jene Nerven waren jedoch grün, sodass die Raupe darauf gerade sehr sichtbar wurde. Will man nun die rote Farbe dieser Raupe der Futterart zuschreiben, welches nach meiner Meinung in diesem Fall die Ursache derselben war, oder sonst welcher andern Veranlassung auch, dann kann dies keine Verwunderung erwecken, sieht man jedoch in der roten Farbe auf dem roten Blatt eine Mimicry-Erscheinung, so würde diese in der Praxis für jene Raupe ganz unnütz sein. Und ebenso wie diese Raupe macht doch, nach einer Wahrnehmung aufgenommen in der Insekten-Börse vom 17 Januar 1901, *Papilio dissimilis* L. durch ihren unregelmässigen Flug jede Verwechselung zwischen ihr und den Danaiden, denen sie gleicht, und die sie, wie man annimmt, nachahmt, unmöglich; welchen Vorteil kann sie dann aus der Aehnlichkeit ziehen? Auf Seite 24 wies ich ebenso schon darauf hin wie bei der Raupe von *Parechidnia elegantula* H.-SCH. häufig eine Mimicryzeichnung vorkommt, welche als solche gänzlich überflüssig und also unnütz ist, da auch ohne sie die Schlangenmimicry dieser Raupe bereits sehr stark und in wie weit sie zur Abschreckung dienen müsste, durchaus vollkommen ist. HAHNEL sieht sogar in dem Bestehen solcher feinen mimetischen Erscheinungen einen Beweis gegen die

Mimicrytheorie, da es doch unannehmbar ist dass die Vögel auf solche feinen Kennzeichen achten sollten. Uebrigens, wenn man sieht dass die meisten Raupen, welche sogenannte abschreckende Farben oder irgendwelche starke, wie es heisst, zu ihrer Verteidigung dienende Mimicry besitzen, diese erst in ihren letzten Stadien zeigen, jedoch in den jüngeren noch nicht haben, dann folgt daraus, dass sie lange Zeit bestanden haben müssen, ehe sie ihre gegenwärtige Gestalt hatten, ohne also etwas von jenen verteidigenden Eigenschaften zu besitzen; und also dass auch ohne diese ihr Fortbestehen sehr möglich war. Wie kann dann in dem Erlangen derselben ein grosser und für ihr Bestehen notwendiger Vorteil gelegen haben? Eigentümlich kann auch noch der folgende Umstand heissen, welcher sich bei zwei Raupen auf Java zeigt. Nämlich bei der von *Messaras Erymanthis* DOUBL. und der von der sehr nahe verwandten *Atella Sinha* KOLL. Diese beiden auf derselben Pflanze lebenden Raupen gleichen einander so sehr, dass erst bei einer sorgfältigen Untersuchung in ihrem letzten Stadium, also bei der ausgewachsenen Raupe, ein Unterschied wahrnehmbar wird. Sobald jedoch die Raupen sich verfärben, um Puppen zu werden, sind sie wieder beide gleich grün, und auch in der aussergewöhnlich prächtigen mit vielen Anhängseln versehenen, rotgoldenen Puppe, sind beide Arten nicht zu unterscheiden. Sind sie aber mit einem *Ichneumon* besetzt, so werden sie bei dem Verfärben nicht grün sondern schmutzigbraun, aber dies wiederum bei beiden Arten in gleicher Weise. Im letzteren Fall ist nun zweifellos jeder Schutz für sie nicht mehr von Nutzen; und doch gleichen beide Arten ebenso sehr einander wie in den meisten Zeiträumen ihres Lebens; auf welchem Grund muss dann die Behauptung beruhen, dass diese Gleichheit auch wo sie übrigens besteht, entweder für eine von beiden wirklich nützlich oder vorteilhaft ist und hieran ihr Entstehen zu danken haben soll?

G. LEWIS sah (*Trans. Ent. Soc. of London 1882*) auf Ceylon jeden Morgen kleine Vögel die jungen Raupen von *Deilephila Nerii* L. von den Chinabäumen wegpicken, ohne dass die Uebereinstimmung ihrer Farbe mit der Blätter noch ihre

Gewohnheit um unterhalb an den Blättern zu sitzen sie beschirmte, sondern die Vögel sie nichtsdestoweniger sehr gut zu finden wussten; dann haben jedoch diese Raupen die Streifen und Augenflecken noch nicht, welche, wie man sagt, zu ihrem Schutz dienen; diese bekommen sie erst in einem spätern Stadium der Entwickelung, wenn sie zu gross geworden sind um von den kleinen Vögeln gefressen zu werden. Das Fehlen derselben in den ersten Raupenstadien scheint dann doch auch das Fortbestehen dieser Art auf Ceylon nicht zu verhindern. Ebenso wurde kürzlich in den Niederlanden, als die Raupe von *Bupala* (*Fidonia*) *pinaria* L. oder von *Panolis piniperda* ESP. in einigen Kiefernwäldern schädlich auftrat, diese Raupe dort durch die Erscheinung von zahlreichen Krähen (*Corvus*) grösstenteils vernichtet, welche sie überall aufzuspüren und zu verschlingen wussten. Doch besitzen beide diese Arten in ihren überlangen weissen oder gelben Streifen auf grünem Grund, welche sie den zum Teil grünen zum Teil schon verdorten gelben Kiefernnadeln ähnlich machen, auf denen sie leben, eine sog. Schutzfarbe.

Das ♀ von *Prioneris Autothisbe* HB. gleicht betreffs der Oberseite stark der ebenfalls auf Java und in derselben Berggegend lebenden *Thyca Crithoe* BSD., während die Unterseite wieder übereinstimmt mit der des ♂ und sehr auffallend gefärbt ist. Man sagt deshalb, dass es *Thyca Crithoe* BSD. nachahme, wiewohl kein einziger Umstand darauf hinweist dass dieser letztere Schmetterling beschützt sei, und in Wahrheit dann auch hierbei allein die Rede ist von einem der obenerwähnten Fälle von *Homoeogenesis*. Für denjenigen, der an diese Mimicry glaubt, muss es nun jedoch unbegreiflich sein, warum nun gerade allein auf der ausschliesslich im Fluge, und deshalb bei diesen überdies wie viele ♁♁ sehr wenig fliegenden Schmetterlingen nur sehr selten sichtbaren Oberseite der mimetische Schutz aufgetreten ist, und nicht auf seiner in der Ruhe und demnach in der Regel gerade sehr sichtbaren und auffallend gefärbten Unterseite.

Die Fliege *Physocephala rufipes* F. lebt in ihren ersten Zuständen als Parasit in den Nestern von *Bombus terrestris* L. und ebenso die Biene *Nomada solidaginis* PANZ. in den

Nestern von *Halictus cylindricus* F.; man darf also annehmen dass es für diese Parasiten ein Vorteil sein könnte den Insekten zu gleichen auf deren Kosten sie leben, um so unbemerkt in ihre Nester zu gelangen, dort Eier zu legen, und ihre Nachkommenschaft in Stand zu setzen die Nester zu verlassen ohne durch die Bewohner belästigt zu werden, wie LLOYD MORGAN dies hinsichtlich einer anderen Parasitenfliege und einer Parasitenbiene, *Volucella bombylans* L. und *Psithyrus rupestris* F. mit Recht bemerkt, die aus denselben Gründen die Nester von *Bombus muscorum* F. und *B. lapidarius* L. besuchen und dann auch in der That jenen *Bombus*arten sehr ähnlich sind. Aber nun zeigen *Physocephale rufipes* F. und *Nomada solidaginis* PANZ. auch wohl thatsächlich eine Mimicry; sie gleichen aber Wespen. In so vollkommen gleichen Zuständen müsste dann doch der Nutzen, der Vorteil, für diese letztgenannten Parasiten deutlich wohl derselbe sein wie für die andern oben genannten; sehen wir dann jedoch hier solch eine ganz andere Mimicry auftreten, dann zwingt die Logik uns auch wohl die Ursache der Formveränderung nicht in jenem Vorteil zu suchen, sondern in anderen Gründen, die bei diesen verschiedenen Tieren nicht die gleichen sind. Sicherlich lässt ein strenger Mimicry-verfechter, wie der ebengenannte Autor, sich durch solche Kleinigkeiten nicht aus dem Feld schlagen; der Vorteil für die letztere liegt nun hierin, sagt er, dass sie gefährlichen Tieren gleichen.

Ungezweifelt kann man wohl immer etwas finden, aber mit der Logik kommt man dabei nicht aus, und die Wissenschaft kann dieselbe nicht gut entbehren.

Unter den Schlangen findet man so auch dass eine unschädliche Art stark einer giftigen gleicht, wie der oben bereits von BÜRGER berichtete Fall von der Aehnlichkeit von südamerikanischen *Erythrolampus* mit den giftigen *Elaps*arten. Dieser Nutzen darf jedoch auch sehr problematisch genannt werden. Im Allgemeinen weichen doch andere Tiere allen Schlangen aus, sowohl unschädlichen als auch giftigen; diese Aehnlichkeit würde also nur wirken können durch Einflössen von Furcht bei solchen Tieren, die selbst auf

Schlangen jagen; aber diese greifen ebenso die giftigen an, welche sie wohl unschädlich zu machen wissen, wie die andern.

So macht derselbe Forscher auch die Mitteilung von der nicht oder nur wenig giftigen Schlange *Himantodes Cenchoa* L., welche in der gleichen Gegend mit der sehr giftigen *Oxyrhopus petolarius* L. lebend, häufig auch eine braune Rückenzeichnung ebenso wie jene zeigt, welche aber keine Mimicry verursacht weil ihr langer und dünner Körper so stark seitlich zusammengedrückt ist, dass sie ganz einer Liane gleicht. Dann muss wohl eins von beiden der Fall sein, entweder die Zeichnung ist nicht infolge des Vorteils, welchen eine Aehnlichkeit mit der gefährlichen Schlange mit sich brachte, entstanden, und dann wird es natürlich auch sehr zweifelhaft ob bei einer dritten dort ebenfalls wohnenden wenig oder nicht giftigen Schlange *Leptodira annulata* L., welche so stark der *Oxyrhopus* gleicht dass darin sicher eine Mimicry zu liegen scheint und dies zum Teil auch derselben Rückenzeichnung zu danken ist, diese letztere dann doch wohl wegen dieses Vorteils entstanden sein wird. Oder, auch bei *Himantodes Cenchoa* L. hatte die Rückenzeichnung ursprünglich wohl diese Bedeutung und derselben ihre Existenz zu danken, aber ist später zurückgedrängt als die Schlange in ihrem Körperbau einer Liane ähnlich wurde. Aber welchen grossen Vorteil konnte dann diese letzte Aehnlichkeit dem Tier gewähren, dass bereits so gut beschützt war auf eine Weise welche dann auch bei den *Leptodira* jedenfalls genügend zu sein scheint? Auch wollte man annehmen, dass nicht die unschädlichen die giftigen nachahmten sondern dies umgekehrt wäre, dann bleibt dieselbe Frage bestehen: welcher Vorteil sollte für eine giftige Schlange darin bestehen für eine nicht giftige angesehen zu werden? Sogar nicht für solche die, wie der *Ophiophagus Elaps* GTHR., auf andere Schlangen jagen, denn es ist doch ihre Schnelligkeit mit welcher sie sich ihre Beute bemeistern. Solch ein Auftreten einer doppelten Mimicry, welche notwendig zu der Folgerung führt dass dann die zuerst erlangte von wenig Wert für das Tier gewesen ist, aber dann auch nicht nach der in dieser Hinsicht herrschenden

Theorie dadurch, dass sie auf einem bestimmten Vorteil beruhte, durch die natürliche Zuchtwahl erlangt sein kann, oder dass die Mimicryerscheinungen nicht nach jener Theorie erklärt werden müssen, kommt mehrmals vor. Die Wanzen stossen, wenn man sie anrührt, eine unangenehm riechende Flüssigkeit aus und werden darum angesehen als hierdurch gegen Vögel und andere insektenfressende Tiere beschützt. Aber nun giebt es auch viele Wanzen die blattgrün sind und die also für diese auf Bäumen und Sträuchen lebenden Tiere eine sehr beschützende Farbe besitzen. Wozu dann der doppelte Schutz, und wie kann nach jener Theorie dann die zweite erlangt sein als die erste schon bestand? Nun ist es in dieser Hinsicht wahr dass ich der Behauptung, dass diese für Menschen so unangenehme Luft auch für insektenfressende Tiere so ekelerregend sein soll nicht viel Wert beimesse, sogar essen die Javanen sehr gern eine sehr bekannte nach dem Gestank selbst genannte Art die *Walang sangit* (*Leptocorisa acuta* THUMB.), aber auch bei andern Tieren zeigt sich dies; so gleicht eine gewisse kleine Käferart sehr einem Häufchen Erde aber ist zugleich von einem so harten Harnisch umgeben, dass dies sie wohl auch gegen insektenfressende Feinde beschützen würde.

Sieht man auf Java *Charaxes Hebe* BUTL. fliegen, dann gleicht sie stark einer der so allgemeinen weissen Pieriden, was in der Ruhe nicht der Fall ist. Und wiewohl nun WEISMANN behauptet dass es für Tagschmetterlinge während des Fluges überhaupt keine schützenden Färbungen giebt, aus dem doppelten Grunde weil die Farbe des Hintergrundes, auf welchem sie sich darstellen, fortwährend wechselt, und weil die flatternde Bewegung, auch bei der besten Anpassung an diesen Hintergrund, dennoch sofort sie dem Auge ihrer Feinde verraten würde, so sehe ich doch nicht ein warum solch eine Aehnlichkeit mit irgend einem ungeniessbaren Tier, falls solch eine Mimicry in der That besteht, dann auch einem Schmetterling im Fluge gegenüber Vögeln z.B. nicht von Nutzen sollte sein können. Aber dass diese Aehnlichkeit jenem Schmetterlinge irgendwelchen Schutz verschafft,

ist aus nichts zu erkennen; auch hat ein so kräftiges und schnell fliegendes Tier wie dieses im Fluge so etwas durchaus nicht nötig. Und doch besteht die Aehnlichkeit. Die eigentümliche Mimicry des amerikanischen Strausses (*Rhea americana* L.), Seite 214 erwähnt, scheint mir diesem Tiere auch von wenig Nutzen zu sein. Haben doch diese Vögel, welche alles andre als wehrlos sind sondern sich durch Treten mit ihren Füssen gut verteidigen können, in ihrem Vaterlande sehr wenig Feinde zu fürchten. Den Anfällen grosser Raubvögel sind sie vielleicht blossgestellt, aber gegen diese hilft eine solche Mimicry aus der Höhe gesehen nichts; und ferner einigen grossen *Felis*arten, welche meist des Nachts jagen, wo dann ebenfalls diese Mimicry nichts helfen kann, sonst aber kriechend und unbemerkt sich nähern, während, falls die *Rhea* ihr Annähern vielleicht bemerkte, ein so raschlaufender Vogel diesen Feinden bequem entlaufen könnte. Ich kann deshalb nicht einsehen dass auch für dieses Tier jene Mimicry jemals solch einen belangreichen Nutzen mit sich gebracht haben soll, dass daraus nach darwinistischer Manier ihr Entstehen erklärt werden könnte. Dass Puppen bisweilen die Farbe ihrer Umgebung annehmen, wurde oben auch besprochen. Aber ist diese Mimicry für sie nun wohl von Bedeutung? Wenn man sieht wie viele andern Puppen, welche solch einen Schutz nicht besitzen, nichtsdestoweniger nicht zu Grunde gehen, und wie bisweilen sogar bei Arten, in welchen Dimorphismus besteht, nur ein Teil einen derartigen Schutz besitzt aber der andere Teil trotzdem ebenso gut weiter besteht, dann kann man wahrhaftig keinen genügenden Grund finden um diese Frage in bejahendem Sinne zu beantworten. Dass übrigens das Erlangen einer sehr auffallenden Farbe darum noch nicht notwendigerweise einen Schutz mit sich bringt, ist mehrmals bemerkt. So wies bereits in der *Trans. Ent. Soc. of London* im Jahre 1882 G. Lewis daraufhin dass viele Käfer solche Farben besitzen, welche für beschützend gehalten werden, ohne dass sie einen derartigen Schutz nötig hätten, und sagt auch Hickson (*A Naturalist in North-Celebes*) dass es unmöglich angenommen werden kann wie die verschiedenen prächtigen Farben der

Korallen zu ihrem Schutze sollten dienen können. Eher hält er es noch für möglich dass diese Farben ihre Feinde, wie einige auf den Korallenriffen lebenden Fische, anlocken, aber am wahrscheinlichsten dünkt es ihm, dass diese Farben ebenso wie das *Chlorophyl* der Pflanzen eine bestimmte physiologische Function erfüllen werden, welche uns noch nicht bekannt ist, und diesem Umstande ihr Dasein zu danken haben. Es giebt, wie bereits oben Seite 129 erwähnt wurde, Raupen, einander so ähnlich dass ich z.B. sogar dazu kam sie zu verwechseln, welche aber gleichwohl in verschiedenen Früchten leben und diese nicht verlassen ehe sie sich in Puppen verwandeln. Welchen Vorteil kann nun solche starke Aehnlichkeit dieser Raupen gewähren? Sicherlich keinen, und viel annehmbarer ist es dann diese Gleichheit, wie ich oben gethan habe, andern Umständen zuzuschreiben. So machte auch MANSEL WEALE die Bemerkung dass mehrere südamerikanische und südafrikanische Hesperidenraupen solche für beschützend gehaltene Farben tragen, wie z.B. Blattgrün, aber doch innerhalb aufgerollten Blätter leben und nur des Nachts fressen; dass also diese Farben ihnen durchaus keinen Nutzen gewähren, aber dass sie dieselben nichtsdestoweniger besitzen.

Nach HAHNEL's *Entomol. Erinnerungen an Süd Amerika* (*Deutsche Entom. Zeitschrift 1890*), welcher Autor, *fieldnaturalist* wie auch ich, in seinen Anschauungen über den hier behandelten Gegenstand wohl die grösste Verwandtschaft mit meinen Ansichten offenbart, die ich noch jemals angetroffen habe, soll in Süd-Amerika eine merkwürdige Mimicry bestehen zwischen *Melinaea Lilis* DOUBL. HEW. und *Heliconius metalilis* BUTL., wie auch zwischen *Eucides pavana* MÉNÉTR. und *Acraea Anteas* DOUBL. HEW., da doch sowohl die nachgeahmten wie auch die nachahmenden dieser Schmetterlinge alle für die Vögel ungeniessbar sein sollen. Welcher Vorteil kann dann in diesem Fall die Mimicry wohl verursacht haben? Ad XXXVIII wird man die schöne Theorie von F. MÜLLER besprochen finden durch welche diese Schwierigkeit, wie er behauptet, aufgelöst wird, — jedoch nicht nach

meiner Anschauung. Die so berühmte Mimicry von *Kallima paralecta* HORSF. kommt allein zu ihrem Recht wenn der Schmetterling an einem Aestchen und so am liebsten zwischen Blättern in einem Strauch oder Baum ruht, und kann auch wohl allein gegen Vögel einige Bedeutung haben, denn Baumeidechsen lassen sich vielfach durch den Geruch leiten. Aber gerade dort, zwischen allerlei Zweigen in der üppigen indischen Vegetation, können Vögel sich schlecht bewegen und hat der Schmetterling also von diesen Feinden gerade nicht viel zu fürchten. Ueberdies ist es von diesem Schmetterling — über den ad XIV und XXIX ausführlicher gesprochen wird — auch vollkommen wahr, was EIMER in seiner Studie darüber sagt: „Demnach sind die *Kallima* durchaus nicht unbedingt ihrem Wohnort angepasst und bedürfen vielleicht des Schutzes durch die Blattähnlichkeit gar nicht, welchen man als die treibende Ursache der Entstehung derselben angesehen hat."

WALLACE berichtet dass eine südamerikanische rote Ameise *Oecodoma cephalotes* F. allein auf rotem Grund vorkommt, niemals auf der schwarzen alluvialen Erde. Aber da eine Ameise ein Tier ist, welches fortwährend sich in Bewegung befindet und dadurch doch trotz der Farbenübereinstimmung die Aufmerksamkeit auch sich lenken muss, kann diese ihr auch nicht zum Schutz dienen; ganz abgesehen davon dass die mit sehr starken Kiefern versehenen Ameisen nicht viel Hülfe nötig haben. Ist es dann nicht viel annehmbarer diese Uebereinstimmung dem Einfluss der Umgebung auf die eine oder andere der oben besprochenen Weisen zuzuschreiben? Auch was die grüne Frabe vieler, vor allem tropischer, Baumvögel betrifft, kommt es mir vor als ob dies der Fall ist; denn, wenn Vögel dort in den Bäumen still sitzen, sind sie so von allen Seiten von der dichten Vegetation umringt, dass sie, welche Farbe sie auch haben mögen, nicht gesehen werden können und die grüne Farbe demnach keinen besondern Schutz gewährt.

Wie eine oberflächliche Phantasie für einige Tiere einen ganzen Schutzprozess in Verbindung mit ihrer Farbe hervorzurufen gewusst hat, lehrt uns übrigens nichts besser als

die immer und immer wiederholte Erzählung von den grünen Sphingidenraupen, die so lange sie auf den Blättern leben durch ihre Farbe beschirmt, zur Zeit ihrer Verpuppung, wenn sie über die Erde kriechen müssen, eine braune oder Erdfarbe bekommen sollen, welche sie dann weniger sichtbar macht; eine Geschichte deren Unrichtigkeit ich in meinem Aufsatz *Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingidenraupen* besprochen habe.

Die auf diesem Gebiete bedeutendste Wahrnehmung fanden wir jedoch kürzlich durch den bekannten Myrmicologen E. Wasmann gemacht, eine Wahrnehmung, von besonders hohem Wert wegen des vollen Vertrauens, welches man ihr um der Person des Wahrnehmers willen zuerkennen muss, dessen grosse Befähigung und sorgfältige Unparteilichkeit in dieser Hinsicht doch über jedes Lob erhaben sind, wiewohl man auch, was die biologische Auffassung des Wahrgenommenen betrifft, bisweilen eine andere Meinung haben mag. Bereits Seite 127 meldete ich nach diesem Autor die Thatsache dass nur ein kleiner Teil der sogenannten Ameisengäste mimetisch den Ameisenarten in deren Nestern sie leben, gleicht, aber alle die übrigen nicht, wiewohl darunter Tiere vorkommen, die aus dem Maul der Ameisen gefüttert werden und daher in dem eigentlichstem Sinn des Wortes den Namen von Ameisengästen verdienen. Ich glaube nun hieraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass für diese Tiere deshalb ein derartiger Schutz, wie man der Mimicry zuschreibt, offenbar unnötig sein muss, aber dass dann auch kein Grund bestehen kann um hinsichtlich solcher Arten dieser Gäste, welche eine mimetische Umbildung erfahren haben, anzunehmen, dass für sie dann diese Mimicry wohl notwendig und also wegen des damit verbundenen Vorteils erlangt wäre; sodass nach meiner Meinung alsdann die Mimicry in diesen Fällen andern Ursachen zugeschrieben werden muss. Auf sehr merkwürdige Weise schliesst sich nun hierzu an, was in dem *Biologischen Centralblatt XXI N°. 22* (*15 November 1901*) in einer von demselben Forscher unter dem Titel: „*Giebt es thatsächlich noch Arten, die heute noch in der Stammesentwicklung begriffen sind?*" darin veröffentlichten

Abhandlung mitgeteilt ist. In Gesellschaft unserer nord- und mitteleuropäischen *Formica*-Arten — sagt er dort — leben vier verschiedene Arten der zu den Alcocharinen gehörenden Staphylinidengattung *Dinarda*. Jede dieser vier Käferarten hat ihre eigene normale Wirtsameise: *Dinarda dentata* GRAV. lebt bei *Formica sanguinea* LATZ., *D. Märkeli* KSN. bei *F. rufa* L., *D. Hagensi* WASM. bei *F. exsecta* NYL. und *D. pygnata* WASM. bei *F. rufibarbis* F. und zwar speciell bei einer zwischen *F. rufibarbis* und *fusca* stehenden Varietät *F. fusca-rufibarbis* FOR.. Sämmtliche *Dinarda*, sagt er dann weiter, gehören zum Trutztypus unter den Ameisengästen, dessen Inhaber durch ihre normale Unangreifbarheit von den Angriffen ihrer Wirte erfolgreich geschützt und deshalb von ihnen für gewöhnlich indifferent geduldet werden, weil sie eben für unerwischbar gelten und durch ihre sehr flache, vorn breit gerundete, hinten scharf zugespitzte, Gestalt und ihre kurzen Fühler und Beine den Kiefern der Ameisen keinen Angriffspunkt bieten. Es besteht nun zwischen den verschiedenen *Dinarda*-Formen und ihren normalen Wirten eine gesetzmässige Proportion der Körpergrösse und eine gesetzmässige Aehnlichkeit der Färbung. Bei der grösseren Ameisenart und bei jener, welche Ameisenhaufen baut, kommt stets die grössere *Dinarda*-Art vor; bei der kleineren Ameisenart und bei jener, welche meist nur einfache Erdnester baut, die kleinere *Dinarda*-Art. Die betreffenden *Dinarda* müssen nämlich um nicht erwischt zu werden, um so kleiner sein je kleiner ihre Wirte sind und je weniger Schlupfwinkel der Nestbau derselben ihnen bietet. Ebenso leben bei den zweifarbigen rot und schwarzen *Formica* nur zweifarbige rot und schwarze *Dinarda* und bei jener zweifarbigen *Formica*, die am dunkelsten ist und der Einfarbigkeit am meisten sich nähert, lebt auch die dunkelste und der Einfarbigkeit am meisten sich nähernde *Dinarda*. Die bei einer ganz schwarzen Ameise des Mittelmeergebietes bei *Aphaenogaster testaceo-philosa* LUC. wohnende *Dinarda nigrita* ist endlich einfarbig schwärzlich.

Dies alles passt nun, nach WASMANN's Auffassung, vollkommen in die Rubrik der mimetischen Anpassungserschei-

nungen. Ich denke darüber jedoch anders. Nach meiner Meinung würde, falls eine dieser drei Faktoren der mimetischen Anpassung in der That so stark einem bestehenden Schutzbedürfniss entsprochen hätte dass sie sich demzufolge auf dem Wege der Selektion entwickeln konnte, damit auch das Bedürfniss zu weiterem Schutz zu gering geworden sein um die Entwickelung der beiden andern auf demselben Wege möglich zu machen; dann könnten die letzteren dazu keinen genügenden Nutzen, oder Vorteil gewähren. Und darum meine ich dass gerade das Zusammengehen dieser drei verschiedenen Mimicryfaktoren, Unerwischbarkeit, Farbe, und Grösse, hier zu der Erkenntniss zwingt dass die Art und damit der Ursprung derselben nicht in einem dadurch dem Tiere gewährten Schutz liegen, sondern auf andere Weise erklärt werden muss. Wir wollen nun jedoch weiter WASMANN folgen. In ein Nest von *Formica sanguinea* LATR. in welches *Dinarda dentata* GRAV. gehört, setzte er die etwas grössere *D. Märkeli* KSN., die gewöhnlich bei *F. rufa* L. zu leben pflegt, und siehe da, da wurde nicht allein von den Ameisen diese fremde *Dinarda*, deren Körpergrösse, sagt er, nicht auf ein einfaches Erdnest von *F. sanguinea* sondern auf die an Schlupfwinkeln reichen Haufen von *F. rufa* berechnet war, erwischt und aufgefressen, sondern fielen sie auch danach, auf Grund dieser wohlschmeckenden Erfahrung, die wie gewöhnlich sich in ihrem Nest befindenden *D. dentata* GRAV. an und rotteten diese dann alle aus. Weil nämlich so scheinbar geringfügige Anpassungscharaktere biologisch so bedeutend sind, dass eine für unser Auge höchst unbedeutende Aenderung derselben im Stande ist das biologische Gleichgewicht, dass zwischen Gast und Wirt bestand, dauernd zu stören. So spricht nämlich unser Beobachter. Wenn man jedoch diese Beobachtung einmal frei von der Zwangidee der Mimicry, in der auch dieser gelehrte Myrmicologe befangen ist, und streng logisch beschaut, dann muss man, meiner Meinung nach, unvermeidlich zu der Auffassung kommen, dass, wo in diesem Falle in Folge des Sieges dieser Ameisen über ein Individuum von *D. Märkeli* KSN. auch die bis dahin stets von ihnen geduldeten *D. den-*

tata GRAV. angefallen und vernichtet wurden, durch diesen Erfolg der Grund weggenommen sein muss, welcher früher *D. dentata* GRAV. vor solchen Anfällen beschützte. Aber dann kann dieser Grund auch nicht in den mimetischen Eigenschaften dieser Käfer gelegen haben, da dieselben auch nach jenem Sieg noch unverändert weiter bestanden haben; Eigenschaften, von denen übrigens die sogenannte „Unerwischbarkeit", wie sich deutlich erwies, überhaupt nicht bestanden hatte; sondern in etwas andern muss derselbe gesucht werden. Und darum sehe ich nun in jener Wahrnehmung einen so überzeugenden Beweis für meine Ansicht, dass diese Mimicry in der That für jene Tiere keinen Schutz mit sich bringt und deshalb auch nicht dadurch entwickelt sein kann, wass dann auch vollkommen mit der obenerwähnten Thatsache übereinstimmt, dass die grösste Anzahl der Ameisengäste ungestört in den Nestern lebt ohne durch irgendwelche Mimicry beschützt zu werden. Was nun dagegen der Grund dieses Schützes gewesen ist, davon bringt mich jede Wahrnehmung auch wohl auf die Spur. Was geschah denn eigentlich? Die *F. sanguinea*-Ameisen bemerkten dass das Individuum von *D. Märkeli*, wie ähnlich auch der *D. dentata*, ein fremder Eindringling in ihrem Nest war. Sie bemerkten dies, sagt WASMANN an der grösseren Gestalt; es ist jedoch auch wohl möglich, dass das Fehlen einen besondern Nestgeruches dazu führte; denn daran erkennen die meisten sogar Individuen der eignen Art aber aus anderen Nestern als Fremde; aber wie dem auch, sie erkannten diesen Käfer als Fremdling und griffen ihn darum an, mit dem Erfolg, dass sie die Erfahrung machten, einen *D. dentata* sehr ähnlichen Käfer bezwingen und darin eine wohlschmeckende Beute finden zu können. Darauf und wohl in Folge dieser Erfahrung fielen sie auch die *D. Dentata*-Käfer an. Das ist Alles.

Die Löwen in Nord-Afrika werden für sehr gefährlich gehalten; viel von diesem Ruf beruht jedoch auf dem Buch von weiland JULES GÉRARD und dem unerträglichem Aufschneidereiton, der darin angeschlagen ist. Süd-Afrika war früher voll von Löwen und die holländischen Kolonisten waren stets gewöhnt wenn diese Raubtiere ihre Schafe an-

griffen, darauf loszugehen und sie tot zu schiessen. Aber sie machten davon nicht soviel Aufheben wie jener Franzose. Uebrigens im Allgemeinen hielten sie, ebenso wie die Hottentotten und Kaffern, die Löwen für nicht so gefährlich, sondern in der Regel nur von Wild und Vieh lebend ohne Menschen anzugreifen. Geschieht es jedoch dass ein Löwe aus Hunger oder aus welchem andern Grunde auch einen Menschen zerrissen hat, dann, sagten sie, jagt er weiterhin immer auf Menschen, und wird dann erst wirklich gefährlich. Solche Löwen nannten sie Menschenfresser. Vollkommen dasselbe findet man in Brittisch Indien wieder; auch dort erzählt man von den Tigern das Gleiche und nennt diejenigen welche speciell auf Menschen jagen, auch Menschenfresser. Auf Java fand ich ebenfalls diesen Glauben bei den Javanen wieder mit Bezug auf die dort so zahlreichen Krokodille. Jeder, der eben erst nach Java kommt, ist erstaunt darüber wenn er hört wie zahlreich diese Tiere dort, vor allem in und nahe bei den Mündungen der Flüsse, sind, wie unbesorgt nichtsdestoweniger die Eingeborenen dort täglich in den Flüssen sich baden. In der That wird dann auch nur selten hier und da ein Mensch oder selbst ein badendes Tier von jenen Untieren angegriffen. Denn, wie die Eingeborenen sagen, die Krokodille thun in der Regel nichts Böses, nur bisweilen begegnet man unter ihnen eben so wie unter den Menschen schlechte Subjekten, Räubern, welche Menschen und Vieh angreifen. Wenn man nun weiss, dass diese Tiere, wenn sie Menschen oder Vieh weggeschleppt haben, dies am Liebsten nicht sogleich verschlingen, sondern die Leichen erst irgendwo in dem Schlamm begraben und dort einige Tage, ebenso wie die Feinschmecker das Federwild erst einige Tage hängen lassen, aufheben, — wiederholt sind zufällig solche auf diese Weise begrabene Leichen zurückgefunden — wenn man dabei im Auge behält, dass ihr eigentliches *Habitat* offenbar die Mündungen der Flüsse sind, wiewohl sie wohl zufällig von dort aus in andere Gewässer gekommen sind und auch die Seeküste entlang schwärmen, dann wird es sehr wahrscheinlich, dass ihre natürliche Nahrung zum Teil aus kleinern in oder nahe bei dem Wasser

lebenden Tieren und ferner aus dem zahlreichen den Fluss hinabtreibenden Aas besteht, und dass nur hin und wieder durch zufällige Umstände, vor allem durch Hunger, ein Individuum dazu gebracht einen Menschen oder ein grosses Tier anfällt; aber dann auch einmal klug geworden, dass er dies thun kann, sobald sich die Gelegenheit bietet, es wiederholt, und so ein schlechter Kaiman wird, ein Menschenfresser, wie Löwe und Tiger. Weil dann nämlich ein besonderer Umstand eine Veränderung in dasjenige was sie bis dahin gewohnt waren zu thun, gebracht hat. Die Gewohnheit ist doch auch noch bei dem Menschen und um so mehr je weniger er psychisch entwickelt ist, im stärksten Masse darum bei den Tieren, die Beherrscherin des psychischen Lebens; sie regelt in der Hauptsache und mit starkem Zwang ihre Handlungen und darunter auch die Wahl ihrer Nahrung; alles was damit im Streit ist, ist ihnen widerlich; der *Misoneismus* tritt sehr stark bei ihnen auf. Nicht wenige Tiere sterben dann auch eher als dass sie von ihrer Gewohnheit, vor allem auch in der Wahl ihrer Nahrung, abweichen; andere jedoch besitzen auch hierin das Vermögen zur Anpassung. Denn, wie festgewurzelt auch, Gewohnheit ist für Veränderung empfänglich; hierin unterscheidet sie sich deutlich von den Thatsachen einer biologischen Notwendigkeit, wie eine aus biologischen Gründen entwickelte Mimicry sein würde; hinsichtlich dieser lässt sich doch die Möglichkeit zu solch einem Verändern, so lange die Notwendigkeit bestehen bleibt, nicht annehmen. Was sich nun bei den *Formica sanguinea*-Ameisen gegenüber den *Dinarda*'s gezeigt hat, war auch wohl nichts andres, als was bei den Löwen, Tigern und Krokodillen vorkommt. Unter dem Einfluss eines besonderen Umstandes dazu gebracht, einmal eine *Dinarda* zu erbeuten, haben sie dies fernerhin gegenüber andern *Dinarda*'s fortgesetzt; dass sie solches früher nicht thaten, war nicht die Folge von einer den Käfern eigenen Mimicry, sondern der Thatsache, dass sie seit vielen Geschlechtern die Gewohnheit hatten sie in ihren Nestern zu dulden; eine Gewohnheit, die nun eine Veränderung erfuhr, wie dies, wie wir sahen, wohl nicht leicht statt findet aber doch möglich

ist, und wohl um so mehr je höher das Tier psychisch entwickelt ist; Ameisen stehen nun zweifellos in dieser Hinsicht auf einem hohen Standpunkt. Wie kann nun aber solch eine Gewohnheit von friedlicher *Symbiose* zwischen den Ameisen und ihren Gästen entstanden sein? Es ist nur unter dem Eindruck der darwinistischen Auffassung dass alles zu einem nützlichen oder vorteilhaften Zweck geschehe, dass hierin auch — und demnach *a priori* — die Ursache dieser *Symbiose* gesehen wird; aus der ruhigen Logik der Thatsachen folgt es nicht. Höchstwahrscheinlich soll sie aus den Umständen unter welchen diese Tierarten gemeinschaftlich lebten, ohne irgendwelche Absicht entstanden und in der langen Zeitdauer ebenso mehr oder weniger entwickelt sein. Mit Sicherheit lässt sich dies wohl nicht mehr nachgehen, denn die Ur-Ameisen und Ur-*Dinarda*'s, wobei es angefangen haben muss, bestehen seit langer Zeit nicht mehr. Nach WASMANN wird man dazu wohl bis zur Tertiärperiode, wo die Ameisen zu einer wahren Naturmacht heranwuchsen, zurückgehen müssen, zu welcher Zeit unter den Coleopteren, den Staphyliniden und unter diesen vornehmlich den Aleocharinen wozu das *Genus Dinarda* gehört, sowohl wegen ihrer Lebensweise an Orten, wo die Ameisen sich aufzuhalten pflegen, als auch wegen der Schmiegsamkeit ihrer Bewegungen besonders geeignet waren mit den Ameisen in nähere Verbindung zu treten, und würde dann damals, indem jene die sich ihnen aufdrängenden Tischgenossen zu erhaschen und zu töten suchten, dadurch eine Art von indirekter Zuchtwahl ausgeübt sein, welche diese Käfer zum Annehmen von mimetischen Veränderungen führte. Es bleibt auf diese Weise jedoch vollkommen unerklärlich, sowohl wie es möglich war dass die sich aufdrängenden fremden Tischgenossen nicht alle vernichtet waren längst bevor sich bei ihnen irgendwelche Mimicry entwickeln konnte, als auch wie dann soviele Arten von Ameisengästen, darunter sogar auch Aleocharinen, doch unverändert blieben und nichtsdestotrotz noch immer bestehen. Ich denke mir die Sache darum dann auch ganz anders. Wo sich diese Urameisen und Uraleocharinen einander damals durch das Führen einer gleichen Lebens-

weise begegneten, bestand vermutlich kein Grund zur Feindschaft zwischen ihnen, und ergab sich daraus, ebenso wie dies auch bei vielen Tieren vorkommt, eine sei es freundschaftliche, sei es wenigstens gleichgültige *Symbiose*. Es kann nämlich gewesen sein, dass beide damals nicht dasselbe Futter suchten, oder wenn auch, dass davon für beide Ueberfluss vorhanden war, sodass darüber kein Streit entstehen konnte, oder auch wohl, dass beide die Erfahrung gemacht hatten, dass sie ungefähr von gleicher Kraft und daher einander gewachsen waren, sodass sie von beiden Seiten die Gewohnheit annahmen einander zu schonen. Sehr möglich ist es auch dass sowohl der eigenartige Nestbau wie ihre ganze sociale Einrichtung mit der damit verbundenen Klubbildung, um es so zu nennen, und Abwehr der Fremden, bei den Ameisen damals noch durchaus nicht so stark entwickelt waren wie es jetzt der Fall ist, und dass also, während dies sich mehr und mehr entwickelte, die *Symbiose* darin einfach als ein Relikt eines früheren Zustandes bestehen blieb, ebenso wie soviele Relikte in der menschlichen Gesellschaft durch die Gewohnheit gestützt, — doch sobald einmal zufällig das Unrichtige oder Verkehrte dieser Gewohnheit eingesehen wird, nicht länger mehr möglich. Es kommt mir vor alsob auf diese Weise eine annehmbarere und in jeder Beziehung genügende Erklärung von dieser höchst belangreichen Wahrnehmung gegehen werden kann, und dass sie alsdann einen sehr starken Beweis liefert, für die Richtigkeit meiner Anschauung dass auch unter den Ameisen, wo sie so vielfach und auffallend aufzutreten scheinen, die sogenannten mimetischen Formen keinen Schutz für diejenige Tiere mit sich bringen, welche sie zeigen, d. h. dass ihr Entstehen nicht durch die herrschende Mimicrytheorie erklärt werden kann, sondern andern Ursachen zuzuschreiben ist.

XXVI.

Es giebt auch Fälle, in denen Tiere in Gestalt und Farbe eine derartige Gleichheit mit anderen Gegenständen bekommen, dass sie ihnen nur Lebensgefahr, also Nachteil bereiten kann.

Bereits Seite 22 ist darauf hingewiesen, dass einige Puppen, wie die von *Charaxes- Adolias- Amathusia- Discophora- Mimetra-* und *Terias*arten, wie sie an Zweigen befestigt hängen, an Früchte erinnern und so fruchtessende Tiere verlocken können einmal an ihnen zu picken oder sie auf eine andere Weise zu probieren, was sicher zu ihrem Untergang führen müsste. Wiewohl nun hierbei wohl von keiner eigentlichen Mimicry die Rede ist, da die Puppen keinen bekannten Früchten gleichen, sondern nur im Allgemeinen an Früchte erinnern, so macht dies wenig Unterschied, da doch auch in den eigentlichen Mimicryfällen meist nur ein Gesammteindruck besteht. Auch die Seite 247 erwähnte Ansicht von SYDNEY J. HICKSON betreffs der Farben der Korallen kann hier wiederholt werden. Und überdies ist sehr vieles hinsichtlich der Eigenschaften, die, wie die herrschende Theorie behauptet, den Tieren Schutz gewähren, so wie vornehmlich die in dieser Beziehung solch eine grosse Rolle spielende Ungeniessbarkeit von allerlei Insekten für Vögel oder andere insektenfressende Tiere, noch wenigstens sehr problematisch und stark übertrieben. Dabei ist doch immer nur von Schutz gegen bestimmte Tierarten die Rede, sodass doch jedes sogenannte beschützte Tier immer gleichwohl noch Feinde hat, die sich um diesen Schutz nicht bekümmern. In wieweit solche Feinde dann mit Hülfe des Gesichts jagen, werden diese dann auch auf das nachahmende Tier gelockt werden und da man nun annimmt, dass beschützte Tiere stets in ziemlich grosser Anzahl vorhanden sind, wird dasselbe dann auch vermutlich mit ihren Feinden der Fall sein. So lebt der ostindische Seeadler *(Haliaëtus leucogaster* GM.) hauptsächlich von der giftigen indischen Seeschlange *(Hydri)*. Aus der fürchterlichen Waffe, womit diese letzteren versehen sind, lässt sich ableiten, dass sie für viele Seebewohner höchst gefährliche Feinde sein müssen, sodass nach der herrschenden Theorie das Erlangen einer mimetischen Aehnlichkeit mit ihnen für dergleichen Tiere als ein grosser Vorteil gegenüber diesen Feinden angesehen werden muss. Ob nun in der That solch eine Mimicry besteht, ist mir unbekannt, aber sicher ist es, dass, wenn z.B. eine Fischart die-

selbe erlangt hätte, sie dadurch dann auch die Anfälle der genannten Seeadler zu fürchten hätte, die sich in ihrer ursprünglichen Gestalt vielleicht wenig um sie bekümmerten. Ebenso bemerkt BUTLER wohl mit Recht dass die schreckenerregende Haltung, welche nach POULTON die Raupe von *Stauropus fagi* L. anzunehmen weiss, dadurch dass sie einer grossen Spinne gleicht, sie dann doch wohl in eine grosse Gefahr gegenüber Vögeln bringen muss, da doch die meisten Vögel sehr gerne Spinnen fressen. Falls die Sesien, bemerkt VON AIGNER ABAFI in seinem mehr erwähnten Aufsatz mit Recht, Wespen nachahmen, dann kommen sie doch auch in Gefahr durch den Wespenbussard und die Schwalbe, welche Wespen erhaschen, während der Rotfussfalke sogar den mächtigen *Bombus* mit Haut und — Stachel verschlingt. Viele Sesiiden und Syntomiden werden so wohl besonders die Aufmerksamkeit der von Bienen und Wespen lebenden Vögel, der Bienenfresser (*Merops*) auf sich lenken müssen. Es ist also die Frage, ob dieser Nachteil, diese grössere Gefahr, den beabsichtigten Vorteil nicht zu Schanden macht, wenigsten ihn von so geringer Bedeutung sein lässt dass damit das Entstehen der Mimicry nach der herrschenden Theorie, für welche doch das Bestehen eines belangreichen und dauernden Vorteils durchaus notwendig ist, sich nicht vereinigen lässt.

XXVII.

Ebensowenig lässt sich das Wesen von vielen anderen Fällen trügerischer Gleichheit mit der durch jene Theorie behaupteten Entstehung derselben vereinigen, in ihnen kann dann auch der Schutz, auf dessen Vorhandensein dieser Lehrsatz beruht, nicht die Ursache der Entstehung jener Gleichheit sein.

Denn erstens, wenn wegen des grossen Unterschiedes im Grade ihrer Entwickelung und damit ihrer trügerischen Gleichheit angenommen werden kann dass die Entstehung derselben das Produkt einer stufenweisen Evolution sein muss, bringt dies dann auch mit sich, dass die ersten Stadien jenes Prozesses notwendig sehr unbedeutend gewesen seien müssen, so dass sie noch keinen Schutz gewähren konnten und darum auch nicht einen solchen Vorteil für die

in den ersten Stadien befindlichen Individuen boten, dass sie dadurch grössere Fähigkeit zum Weiterbestehen in dem von jener Theorie vorausgesetzten Kampf ums Dasein erlangen konnten, und daher ebensowenig zur erblichen Fortpflanzung dieser von ihnen erworbenen Eigenschaft.

Bereits in meinem Aufsatz „*Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingidenraupen*“ wies ich darauf hin, wie langsam und stufenmässig die Farbe- und Gestaltsveränderungen dieser Raupen phylogenetisch zu Stande kommen, und dass damit die Theorie, dass solche Veränderungen, wenn sie einen mimetischen Charakter zeigen, durch eine auf Schutz gewährenden Eigenschaften beruhende, ebenfalls stufenmässig auftretende, und stark wirkende Selektion entstanden sein sollten, unvereinbar ist. Da doch Tiere für welche solche Eigenschaften wirkliche Lebensbedingungen wären dann schon längst zu Grunde gegangen sein würden, ehe die so langsam zu Stande kommende Umbildung ihnen zu Hülfe gekommen wäre. Denn, sowohl die Betrachtung der palaeontologischen Ueberbleibsel als auch z.B. meine Studien über das Atrophieren des sogenannten Hornes der Sphingidenraupen zeigen deutlich, dass in der Regel keineswegs wirklich nennenswerte Sprünge stattfinden; auch wenn übrigens jede Evolution an und für sich stets als in Sprüngen ausgeführt gedacht werden muss. Beschleunigungen sind wohl möglich, doch sind dafür, wie dies oben ad XXIV, XXV hinsichtlich der Veränderung von Gewohnheiten gesagt ist, vermutlich Ausnahmezustände nötig; gewiss sind sie nicht die gewöhnliche Weise worauf die Evolutionen fortschreiten.

XXVIII.

Weiter beruht in vielen Fällen die trügerische Gleichheit ausschliesslich auf einem Gesamteindruck, welcher bei beiden einander ähnlichen Tieren nicht durch dieselben Faktoren erzeugt wird. Schon eine geringe Entwickelung einiger dieser Faktoren bei dem nachahmenden Tier lässt diesen Eindruck so sehr aufhören, dass dies die Möglichkeit einer Entstehung derselben durch allmähliche Zunahme der

Nachahmungsfähigkeit, wie jene Theorie sie voraussetzt, vollkommen ausschliesst.

Dieser These hat wohl keine nähere Erklärung nötig. Ehe jeder dieser sich selbständig entwickelnden zu jenem Gesammteindruck mitwirkender Faktoren, seinen gegenwärtigen Standpunkte erreicht hatte, konnte demnach dieser Gesammteindruck nicht bestehen und somit auch nicht der Schutz, der, wie man glaubt, daraus entspriesst.

XXIX.

Ebenso kann in einigen Fällen durch Vergleichung mit verwandten Tierarten bewiesen werden, dass diese Mimicry allein durch das Zusammentreffen von verschiedenen Faktoren verursacht wird, welche jeder für sich auch in allerlei Entwickelungsstufen bei anderen Arten vorhanden sind, jedoch keine Aehnlichkeit erzeugen. Jeder derartige Faktor verfolgt aber einen eigenen Entwickelungsweg, und irgend ein Stadium darin, welches sich bei einem Tiere zeigt, braucht also durchaus nicht mit den daneben bei demselben Tier vorhandenen Entwickelungsstufen andrer dieser Faktoren gleichzustehen, sondern kann mehr oder weniger fortgeschritten sein als diese; um die betreffende Mimicry hervorzuzurufen, müssen also bei irgend einem Tier von jedem dieser Faktoren gerade die Stufen auftreten, welche mit den anderen zusammentreffend jenen Effekt erzeugen können. Weil nun jeder von ihnen sich selbständig ohne irgend welche Verbindung mit den andern entwickelt hat, kann dann gleichwohl ein allmähliches Entstehen solch einer Mimicry durch die stete Steigerung des damit verbundenen Vorteils, d. h. nach der diesbezüglich angenommenen Hypothese, dabei nicht stattgefunden haben; der Zufall allein kann solch ein Zusammentreffen zustande bringen. Was dies für das Studium dieses Gegenstandes bedeutet, geht daraus hervor, dass dieser Fall u. a. sich bei der so auf den Vordergrund gestellten Fall der Kallima-Mimicry zeigt.

Bereits EIMER hat das ganze dritte Hauptstück seines Werkes *Orthogenesis der Schmetterlinge*, in dem er die Entstehung der Blattähnlichkeit bei Schmetterlingen behandelt, dem Streit gegen die Behauptung gewidmet, dass diese Insekten Blätter nachahmen, was sich wohl in der Form als

auch in der Farbenzeichnung auf ihren Flügeln bisweilen aussergewöhnlich offenbare, und zwar vor allem bei einigen indo-australischen *Kallima*-Arten in dem Masse, dass dies seit WALLACE überall wiederholt und verkündigt ist, und diese *Kallima*'s zu wahren Reklamebildern für den grossen zoologischen Mimicryhumbug geworden sind. Was EIMER in jenem Werk hierüber schrieb, ist dann auch noch stets hinsichtlich dieser Mimicry sehr lesenswert, wiewohl im übrigen seine Erklärung davon, insofern er sie in Verbindung bringt mit seiner Flecken- und Streifentheorie, welche ich — wie dies an anderer Stelle bereits mehrmals von mir auseinandergesetzt ist — in ihrem ganzen Umfange als auf keiner wissenschaftlichen Basis beruhend und darum für vollkommen unrichtig betrachte, meiner Ansicht nach, natürlich verworfen werden muss, und ich auch noch wohl andre seiner bei dieser Gelegenheit geäusserten Ansichten für falsch halte. Sie bleibt nichtsdestoweniger im Prinzip richtig und ebenso ist dies der Fall mit den Folgerungen, zu welchen der Gelehrte in dieser Hinsicht kommt; und zwar weil er doch in der That gut einsieht, dass *Homoeogenesis* und *Heterepistase* die Hauptursachen sind, denen die hier gemeinte Aehnlichkeit zuzuschreiben ist, wiewohl dann auch, nach meiner Meinung, die Wirkung davon in diesem speciellen Falle anders verstanden werden muss. Drei Faktoren sind es, deren Zusammentreffen die Blattähnlichkeit der *Kallima*'s hervorruft, auch noch verstärkt, durch die oben Seite 14 bereits bemerkte Neigung der menschlichen Phantasie um ebenso wie in runden Flecken Augen, so in solchen Gegenständen wie Insektenflügel eine Uebereinstimmung mit Blättern zu sehen, wie auch durch den Umstand dass die Unterseite der Flügel ziemlich uniform gefärbt ist, und darum häufig mit solchen Farben wie auch viel auf teils lebenden, teils mehr oder weniger verwelkten Blättern vorkommen, übereinstimmt. Der erste dieser Faktoren ist das besonders Spitze von den *Apex* der Vorderflügel. Der zweite wird gebildet durch das langausgezogene Stielartige der sogenannten Analspitze der Hinterflügel. Der dritte und bei weitem bedeutendste ist das Vorhandensein einer dunklen Linie, welche auf der Unterseite der beiden Flügel diese

spitzen Enden ungefähr vereinigt, und dadurch sich ziemlich genau in der Mitte der Flügel befindend, an den grossen senkrechten Mittelnerv eines Blattes erinnert, während auch noch bisweilen einige dunkle Linien seitwärts zwischen jenem Nervenstreifen und den Rändern der Flügel, einigermassen, jedoch auf viel weniger vollkommene Weise, die Seitennerven eines Blattes wiedergeben. Durch dieses Zusammentreffen wird diese Mimicry der Blattähnlichkeit gebildet, die bisweilen, wenn alle jene Faktoren und Umstände wie auch noch andere richtig zusammenstimmen, in der That sehr auffallend sein kann, deren Bedeutung jedoch bei alledem stark übertrieben ist, da nicht dies Alles stets so stark auftritt, die Farbe der Unterseite häufig auch viel mehr derjenigen des Grundes gleicht als der von Blättern, und endlich der Schmetterling, wie oben Seite 200 bereits gesagt wurde, sich durchaus nicht nur auf solche Stellen niedersetzt, wo er leicht mit einem Blatt verwechselt werden kann.

Von den drei genannten eigentlichen Faktoren sind nun die beiden spitzen Enden nichts anderes als Erscheinungen jenes evolutionellen Umgestaltungsprozesses der Flügel bei den Lepidopteren, auf welchen ich Seite 49 bereits deutlich hingewiesen habe, ein Prozess durch welchen diese verschmälert und verkleinert werden und — die Hinterflügel wenigstens — allmählich ganz zu Grunde gehen. Die unterste Spitze der Hinterflügel ist nichts als einer der sogenannten Schwänze, welche in zahllosen Formen als Ueberbleibsel einer früheren grösseren Ausdehnung dieser Flügel übriggeblieben sind; der oberste eine Verschmälerung derselben Art nur mit dem Unterschied, der sich in dieser Hinsicht in dieser Evolution stets zwischen Vorder- und Hinterflügeln offenbart. Wenn man sich nun die Mühe nimmt, sei es in einer grossen Sammlung, sei es nur in dem bekannten Werk *Exotische Tagfalter* von weiland Dr. O. Staudinger einmal eine Anzahl Tagfalter zu betrachten, dann wird man finden, dass diese beiden Enden in allerlei Formen bei sehr vielen Schmetterlingen vorhanden sind, hier das eine, dort das andere, und dass das Bestehen derselben an und für sich nichts mit Blattähnlichkeit zu machen hat. Nicht weniger

ist dies der Fall mit dem hauptsächlichsten Faktor, der Nachahmung des Mittelnerves beim Blatt. In letztgenanntem Werk, und auch in den hierüber von EIMER gegebenen Abbildungen, kann man ebenfalls die gleiche Zeichnung auf der Unterseite zahlloser Schmetterlinge auf allerlei Weise, nun hier dann dort, bei dem einen allein auf dem Vorder- bei dem andern allein auf dem Hinterflügel, oder auch auf beiden, wiederfinden, sodass, gleichgültig ob man nun ihr Entstehen auf die von EIMER gemeinte Weise erklären will oder dafür mit mir eine andere vorzieht — deren Auseinandersetzung hierher nun jedoch nicht gehört — man in jedem Fall zu der Ueberzeugung kommen muss hierbei vor einer biologischen Erscheinung zu stehen, welche nur zufällig, durch ein Zusammentreffen verschiedener Umstände, sich auf besondere Weise zeigend, an jene Nachahmung einnert, aber wobei davon in Wirklichkeit ebenso wenig die Rede sein kann wie in den zahllosen andern Fällen, in welchen sie bei andern Schmetterlingen vorkommt, ohne dass dann der Gedanke an solch eine Nachahmung aufkommen wird. Sehr mit Recht sagt EIMER dann auch, dass die Blattähnlichkeit überhaupt sich zunächst bei den Nymphaliden in ihren einzelnen Eigenschaften durch zahllose Zwischenformen ganz allmählich verliert.

Nicht weniger belangreich ist es auch was derselbe Autor bezüglich eines andern in der indo-australischen Fauna sehr gewöhnlichen Schmetterlinges, *Doleschallia bisaltide* L., bemerkt, von welchem ich wohl nicht so viele Formen kenne, wie sie G. SEMPER auf den Philippinen wahrgenommen zu haben scheint, jedoch auch verschiedene, jede wieder nach den Individuen und bisweilen auch unter offenbar geographischen Einflüssen, variierend. Unter diesen giebt es einige, die auch eine starke Blattähnlichkeit zeigen, andere aber, die wenig an ein Blatt erinnern, wiewohl die auch hier die Hauptrolle spielenden Blattnervstreifen und Analspitzen bei allen Formen vorhanden sind. Und diese alle kommen nicht allein neben einander auf den verschiedenen indischen Inseln vor, sondern sind auch wiederholt von mir aus bei einander auf derselben Pflanze lebenden Raupen gezüchtet. Sodass sie

ohne Zweifel nichts andres als verschiedene Stadien in dem Prozess einer Farbenevolution ausdrücken, wobei auch die Blattähnlichkeit nicht andres als eine zufällige Erscheinung ist. Mit Recht führt nun EIMER zur Bestreitung der herrschenden Mimicrytheorie nach Anlass hiervon an: „Wenn das Anpassungsbedürfniss der Waldschmetterlinge ein so grosses ist, dass dieselben ihre Blattähnlichkeit durch Auslese erlangt haben, warum ist diese Anpassung in so vielen Fällen eine durchaus unvollkommene; wie ist es dann möglich, dass so verschiedene Varietäten einer und derselben Art wie die der *Doleschallia* unter einander leben, darunter solche, deren Blattähnlichkeit eine so unvollkommene ist?

Es würde mich nicht verwundern wenn dieselbe wirklich wissenschaftliche Methode der Vergleichung von als mimetisch beschauten Tierformen mit andern ihnen nahe verwandten und doch nicht mimetischen Tieren, auch auf viele andere Fälle von merkwürdigen Mimicry angewendet, die Ursache derselben ebenso deutlich zeigen, und auch dort die Thatsache klar ans Licht bringen würde dass von nichts andrem als von einer zufälligen, einige Gesichtstäuschung mit sich bringenden Erscheinung die Rede ist. Von solch einer also, die in ihrer Art nur wenig abweicht von dem was sich auch bei den Stammverwandten zeigt, und wobei demnach in Wirklichkeit ein durch beschützende Nachahmung erzeugter Vorteil des Tieres sich unmöglich nach der darwinistischen Theorie der natürlichen Zuchtwahl entwickelt haben kann. Z.B. was die von POULTON erwähnten *Stegaspis*larven betrifft, die eine *Atta*-Ameise, welche ein Stückchen eines Blattes nach ihrem Nest bringt, nachahmen soll, würde solch eine Untersuchung vielleicht ein überraschendes Resultat liefern. Nicht immer sind es jedoch sowie bei *Kallima* verschiedene zufällig zusammentreffende Faktoren deren selbständiger Charakter auf diese Weise klar wird. In Holland ist die *Aurora* (*Antocharis cardaminis* L.) schon seit der Zeit der ersten Schmetterlinge sammelnden sogenannten Liebhaber unter dem Namen Petersilienfalter bekannt, weil man in der grünen Zeichnung an die Unterseite der Hinterflügel

eine Nachahmung der kleinen grünen Blätterchen der Petersilie zu sehen glaubt. In Wirklichkeit kann ich damit wenig Uebereinstimmung finden, aber dass wird wohl daher kommen, weil mein schon mehr als ein halbes Jahrhundert geübtes Lepidopterologenauge für diese Mimicry ebenso wenig mehr empfänglich ist, wie das von dem Seite 223 erwähnten Bauer oder Jäger betreffs jener des Hasen; alle jugendlichen Sammler von Schmetterlingen glauben darin bestimmt eine Nachahmung, wenn auch nicht gerade von Petersilie dann doch von kleinen grünen Blättern tragenden Zweigen, zu sehen. Vergleicht man nun diese selbe Flügelfläche mit derjenigen bei den folgenden verwandten aber nicht mimetischen Schmetterlingen, *Pieris Napi* L., *P. Callidice* ESP., *P. Chloridice* HB., *Antocharis Belenia* ESP., *A. Belia* ESP., *A. Euphenoides* STDGR. (*Eupheno* ESP. nec. L.), *A. Eupheno* L. und *Midea Scolymus* BUTL., dann wird man, wie ich das auch früher bereits mitgeteilt habe, finden dass diese Farbenzeichnung wohl nichts als eine bei jeder Art auf andere Weise hervortretende Modificierung einer ältern Färbung sein kann, nur durch eine grössere Verdunklung und eine grüne Nuance sich von dem unterscheidend was in dem Gelb bei *Pieris Napi* L. vorkommt, und dass die Entwickelung davon also keineswege längs des Weges des Schutzes aus ihrem nachahmenden Charakter hervorgehend entstanden sein kann. Auch bei der sehr auffallenden und nicht leicht zu erklärenden Mimicry der Aehnlichkeit vieler Insekten mit Vogelschmutz lässt sich solche Vergleichung einigermassen anwenden. Wie oben ad I und II bereits bemerkt wurde, zeigen viele Insekten diese Mimicry; wie z.B. der kleine Schmetterling *Penthina salicella* L. (in der Ruhe), viele Raupen sowohl in Europa — die noch nicht erwachsene von *Acronycta alni* L., die von *Thecla Pruni* L., die von *Thyatira Batis* L. — als auch in Amerika und auf Java; unter den letzteren kommt dies z. B. bei der Raupe von *Phauda Mahisa* MOORE sehr stark vor, und ferner auch bei der von *Papilio Demolion* L., *Drepana Platypteryx*) *argenteola* MOORE, und andere; verschiedene Mantiden, Spinnen und auch Coleopteren, während dabei an keinen der obengenannten Einflüsse, ebensowenig an Licht-

wirkung wie an Suggestion oder an andere vernünftiger Weise gedacht werden kann. Man könnte also hierin ein gutes Beispiel vermuten für die Mimicryentwickelung nach der darwinistischen Theorie, nur durch Zufall entstanden, die sich aber infolge des dadurch erzeugten Schutzes allmählich weiter entwickelt hat. Wo diese Theorie jedoch in so vielen anderen Fällen vollkommen Schiffbruch leidet, scheint es wohl vorzuziehen, auch hier die Erklärung dieser Mimicry auf andere Weise zu versuchen. Der Umstand, dass sie sich wie auf Seite 19 bereits mitgeteilt wurde auf zwei Weisen offenbart, sowohl trocknem Vogelschmutz gleichend als auch demselben in frischen, feuchten, Zustand, macht sie für den Ungläubigen schon sofort verdächtig; der Umstand dass sie überdies so bei sehr verschiedenen Insekten und spinnenartigen Tieren in gleicher Weise vorkommt, macht den Verdacht noch stärker, aber kann hier dann auch, nach meiner Meinung, den Weg zeigen um sie zu erklären. Daraus muss doch folgen dass ihr Wesen allein in etwas liegen kann, was allen diesen Tieren gemeinsam ist, und dies muss deshalb die Aufmerksamkeit auf die eigentümliche Farbenänderung lenken welche hierbei auftritt. Die Farbe des Vogelschmutzes zeigt eine unregelmässige Mischung von verschieden nuancierten dunklem Braun und viel mehr oder weniger hellem Weiss. Dies nun sieht man ebenfalls bei jenen Tieren, und es wird nun klar dass sie gerade in dem Auftreten dieser beiden Farben, Braun und Weiss, und zwar in derselben höchst unregelmäsigen Vermischung vornehmlich von andern derartigen Tieren sich unterscheiden, und darum dem Vogelschmutz ähnlich werden. In der That zeigt die Farbenzeichnung meist einen geregelteren Charakter, wobei grössere oder kleinere Anhäufungen von Pigment allein oder wohl neben einander vorkommen und in dem letzteren Falle gewisse regelmässige Figuren bilden; jedoch ist dies nicht immer der Fall. Es kommt auch vor dass diese Figuren sehr unregelmässig sind und bisweilen auch liegen kleinere Mengen von einer Farbe zwischen grösseren einer andern und verändern dadurch den Gesammteindruck, den die Farbe erweckt. Beispiele dafür habe ich in meiner Studie über *Die Farbenevolution bei den Pieriden*

auf Grund einiger Untersuchungen von OUDEMANS gegeben, speciell betreffs jener Färbung der Lepidopteren, welche man Bestäubung (englisch *suffusion*) nennt, und der melanistischen Erscheinungen, welche einige Schmetterlinge zeigen; man sieht daraus z.B. wie bisweilen einige, ein bestimmtes Pigment enthaltende Flügelschuppen, zwischen solchen, die ein andres farbiges Pigment zeigen, vorkommen, aber wie auch bisweilen in derselben Schuppe neben dem bestehenden weissen Pigment zum Teil Schwarz auftritt und so der frühere Gesammteindruck von Weiss in den von Grauschwarz verändert. An etwas derartiges muss man nun auch wohl in jenen Fällen denken; wiewohl dabei das Pigment nicht wie auf den Schmetterlingsflügeln in bestimmten Schuppen enthalten ist, wird doch wohl die Anordnung davon in solcher Weise stattfinden, und dadurch wie durch das Unregelmässige der Anhäufungen des Pigmentes wird dann jene Aehnlichkeit hervorgerufen, weil doch dabei gerade ein Zusammentreffen und grössere oder geringere Vermengung von Braun und Weiss stattfindet, derselben Farben also, welche auch den Vogelschmutz kennzeichnen. Dadurch, durch die geringe Vermischung mit Braun, erlangt so z.B. das Weiss auf vielen Stellen die schmutzige gelbliche Farbe oder sieht man darin die bräunlichen Streifchen und Adern, die gerade auch jenem Stoff eigentümlich sind. Und nun tritt hier bisweilen, ebenso wie oben Seite 24 von den weissen Streifen der Schlangenmimicry bei *Parechidnia elegantula* H.-SCH. gesagt ist, noch als eine vollkommen überflüssige Zufügung das Schlüpfrige auf, dass von Natur einigen Raupen eigentümlich ist, und dem auch das Glänzende des Weiss auf den Flügeln des obengenannten kleinen Schmetterlinges entspricht, und lässt dann die sonst vorkommende trockne-Vogelschmutzmimicry, vor allem wenn auch das Weiss besonders hell ist, in eine Nachahmung desselben Stoffes in frischem, feuchten, Zustand verändern. Gerade das Ueberflüssige hiervon — das Doppelte dieser Aehnlichkeit, erweckt dann auch wie oben gesagt ist, bei den Sachverständigen bereits sofort das Vermuten davon — weist deutlich darauf hin dass hierbei von Nachahmung keine Rede sein kann,

und dadurch ist nun hier auch noch solch eine Vergleichung mit einer nahe verwandten Art möglich, wie davon oben Beispiele gegeben sind, die zur richtigen Beurteilung solcher Mimicryfälle so genügend sind. Die junge Raupe von *Papilio Demolion* L. auf Java zeigt nämlich stark diese Aehnlichkeit mit frischem Vogelschmutz; diese Raupe ist nun aber sehr nahe verwandt und dann auch sehr ähnlich derjenigen von *Pap. Memnon* L., mit der Einschränkung jedoch, dass Alles, was bei der ersteren braun ist, bei der letzteren durch grün ersetzt wird. Uebrigens ist auch die Farbe der letzteren auf dieselbe Weise unregelmässig mit Weiss vermischt und ist die Raupe ebenso schlüpfrig, aber bei alledem gleicht sie durch die überwiegende grüne Farbe nicht dem Vogelschmutz, und wollte vielleicht jemand mit einem in dieser Beziehung voreingenommenen Auge darin die Aehnlichkeit, trotz des Farbenunterschiedes, doch sehen, dann würde er wohl zu der Schlussfolgerung kommen müssen, dass diese Mimicry sich demnach und zwar nach der darwinistischen Theorie auf drei verschiedene Weisen entwickelt hätte, was mir dann doch ein bischen zu stark vorkommt. Man kann übrigens dasselbe was sich in solchen Fällen zeigt, auch anderswo wiederfinden in der Weise, dass das hier Gemeinte auch für Nichtlepidopterologen vielleicht leichter zu verstehen ist. Schneidet man den Blattstiel von der Adlerfarre (*Pteris aquilina* L.) schräg durch, dann zeigt der Durchschnitt des Gefässbündels dieser Pflanze das Bild eines heraldischen Doppeladlers. An und für sich scheint dies nun merkwürdig; thut man jedoch dasselbe bei allerlei andern Farrenarten, dann findet man in allen wohl nicht diese Abbildung wieder aber doch auch die Gefässbündel auf allerlei nur wenig von einander verschiedener Weise, doch immer in demselben System wie bei der Adlerform, sodass es vollkommen klar ist, dass jene Gefässbündel in diesen Pflanzen in einer bestimmten Richtung laufen, die aber bei jeder Art etwas anders ist und so ganz zufällig bei einer Art das erwähnte heraldische Bild hervorruft. Denn nun mag es wahr sein dass diese Erscheinung bei dem Adlerfarn noch wohl nicht als ein Beispiel von Mimicry genannt ist, das thut

hier nichts zur Sache; man sieht hier deutlich wie eine solche Aehnlichkeit zufällig entstehen und so auf dem Wege der Vergleichung mit verwandten Arten erklärt werden kann, und wie richtig es deshalb ist, auch auf diese Weise zu einer wissenschaftlichen Erklärung verschiedener Mimicryfälle zu kommen, wie ich dies oben bereits gethan habe. Uebrigens wenn auch in diesem Bild in dem Adlerfarn bis jetzt noch keine Mimicry gesehen ist, ich stehe nicht dafür ein, dass es nicht noch geschehen wird. Auf dem Gebiet der Mimicrywahrnehmungen ist jetzt Alles möglich. Es würde mich durchaus nicht verwundern, wenn z.B. der eine oder andere Fanatiker in dieser Materie über kurz oder lang zu der interressanten Entdeckung käme, dass in diesem Doppeladler eigentlich ein sehr kräftiger Schutz für den Adlerfarn liege, da derselbe doch in einigen Ländern wie z.B. in Oesterreich, durch seine Uebereinstimmung mit dem Landeswappen, der Landbevölkerung sowie vor allem den Waldwärtern Ehrfurcht einflössen muss, und dadurch die Ausrottung dieses Gewächses hindern wird! Solche Erklärer sind doch vor nichts bange. Oder was denkt man wohl von der merkwürdigen Entdeckung von H. MÜLLER, dass zwei etwas vertiefte schwarze Flecken an jeder Seite der Raupe von *Stauropus fagi* L. den Zweck haben sollen kleine Verwundungen der Raupe nachzuahmen, wie die, welche vorkommen wenn ein Ichneumon in ihren Körper Eier gelegt hat; und solches, damit dadurch solch ein Hymenopter, welches die Absicht hat so etwas zu thun, ebenso wie ein Eisenbahnreisender im Zuge, der einen Koffer auf einen Sitzplatz liegen sieht, zu der Meinung kommen wird dass der Platz besetzt ist und darum von seinem für die Raupe tötlichen Vorhaben absehe? Mir kommt dies wenigstens nicht minder stark vor.

In jedem Factum, wo dies nur einigermassen möglich scheint, erkennt der fanatische Darwinist eine Befestigung seines Glaubens; mit einer Untersuchung nach der Richtigkeit solch einer Auffassung, wie die Wissenschaft sie durchaus fordert, hält er sich jedoch weniger auf. Kürzlich sah ich es, wie ein vor einen Wagen gespanntes Pferd erschrak,

wild zur Seite sprang und mit dem Kopf die grosse Spiegelscheibe zerbrach hinter der die Waren von einem Laden für medicinische Instrumente u. s. w. ausgestellt waren. Das Pferd verwundete sich dabei stark und wurde sofort verbunden und zwar mit Verbandmitteln, welche in jenem Laden vorhanden waren. Seht, sagte ein Spassmacher, wie schlau ist doch solch ein Pferd, gerade diesen Laden wusste es auszuwählen, wo sich dasjenige befindet, womit es sogleich verbunden werden kann! Auf dieselbe Weise geht nun auch stets der Darwinist zu Werk; wenn etwas, wiewohl ganz zufällig entstanden, sich als nützlich erweist, nimmt er blindlings an, dass kein Zufall sondern ein bestimmter Zweck dabei mitgewirkt hat; und einmal so weit gekommen, zögert er nun auch nicht weiter zu gehen und auch wo er nur oberflächlich glaubt, dass solch ein Nutzen bestehen könne, dies auch als schon bestehend anzunehmen.

XXX.

Ferner müsste selbst das erste Auftreten irgend welcher derartiger Aehnlichkeiten zufällig dann zu gleicher Zeit auch direkt bei Individuen von beiden Geschlechtern geschehen, da natürlich sonst die allgemeine geschlechtliche Vermengung (Panmixie) diese Eigenschaft sehr bald wieder verschwinden lassen würde. Da aber die Fälle von Gleichheit so zahlreich sind, wird hierdurch wohl eine zu hohe Anforderung an den Zufall gestellt.

XXXI.

Eine solche trügerische Gleichheit mit irgend einem anderen Tier kommt bisweilen auch allein bei einem Geschlechte vor, bald bei dem männlichen, bald bei dem weiblichen, und dies auch dann, wenn das Geschlecht, bei dem dies der Fall ist, im übrigen in einem evolutionellen Umgestaltungsprozess — z.B. der Farbenevolution — dem diese Tierart unterworfen ist, das am wenigsten fortgeschrittene ist, nicht das, welches Präponderanz zeigt. Augenscheinlich wird dann doch jener Prozess sich noch in der Richtung des bereits vom anderen Geschlecht erreichten Standpunktes fortsetzen müssen und es

wird damit auch die betreffende Uebereinstimmung verschwinden; was sich nun aber mit dem Wesen eines im Kampf ums Dasein erworbenen, für das Tier nötigen Schutzes schlecht vereinigen lässt. Dagegen bleibt die Frage, warum denn nur eins der Geschlechter den Vorteil erlangt haben sollte — obschon man sicherlich versucht, sie durch vollkommen unbeweisbare Hypothesen zu beantworten — in Wahrheit sehr schwer zu lösen; in jedem Falle kann eine solche Uebereinstimmung, da sie bisweilen bei dem einen dann wieder bei dem anderen und auch wohl bei beiden Geschlechtern vorkommt, nicht als eine sekundäre sexuelle Erscheinung betrachtet werden, und es kann ihre Entstehung wegen der bereits sub 30. aufgeführten Gründe der fortgesetzten geschlechtlichen Vermengung nach der angegebenen Theorie unmöglich erklärt werden.

Es giebt verschiedene Schmetterlinge wie z.B. *Papilio Merope* CRAM., *Hypolimnas Misippus* L., und viele andere oben bereits erwähnte, von denen nur das eine Geschlecht solch eine Aehnlichkeit besitzt, welche für Mimicry gehalten wird. Wenn man nun die Verschiedenheit, die in diesen Fällen zwischen den Geschlechtern besteht, durch einen Unterschied in evolutioneller Entwickelung wie z.B. in einem mehr oder weniger fortgeschrittenen Stadium der Farbenevolution erklärt, findet diese Erscheinung in den Umstand von dem ungleichen Verlauf jeder Evolution seine Auflösung, aber wenn man in dieser Mimicry ein biologisches Product eines zunehmenden Schutzes sieht, wie lässt es sich dann verstehen dass dies sich nicht auch durch die Erblichkeit auf das andere Geschlecht ausbreitete, sondern immer und ausschliesslich allein auf das eine Einfluss ausübt? Wenn dann bei solchen Schmetterlingen wie z.B. bei *Hypolimnas Misippus* L. das mimicrierende Geschlecht ohne Zweifel in der Farbenevolution das am meisten zurückgebliebene ist, wird dies deshalb in der Regel allmählich mehr und mehr sich der von dem andern bereits erreichten Form nähern, aber damit ihre Mimicry ganz verlieren müssen. Lässt sich dies nun vereinigen mit der Auffassung dass diese Mimicry die Folge einer biologischen Entwickelung sein soll durch dieses Geschlecht allmählich, wegen des darin gelegenen grossen Vorteils willen erlangt, ein Vorteil also notwendigerweise

von soviel Interesse dass damit das Fortbestehen der Art im engsten Zusammenhang steht, aber was dann doch das andere Geschlecht ohne Gefahr schon verloren hat und offenbar bei dem Geschlecht, welches es besitzt, auch verloren gehen wird!

XXXII.

Es giebt auch Fälle, in denen jene Gleichheit ohne Zweifel allein entsteht durch den Verlauf solch eines Prozesses von evolutioneller Umgestaltung, wie er bereits sub 5 besprochen ist, und deshalb sicherlich nicht als eine Folge der in der erwähnten Theorie angenommenen Naturwahl hervorgegangen aus dem Schutzbedürfniss, sondern als eine morphologische Notwendigkeit, die von der Naturwahl gänzlich unabhängig ist. Hieraus folgt also, dass diese Theorie in jedem Falle sicherlich keineswegs als die einzige notwendige Erklärung der Entstehung jener Erscheinung betrachtet werden darf.

Der stärkste Beweis für die Wahrheit des am Schluss dieser These gesagten liefert die Thatsache dass Lepidopterenpuppen bisweilen die Farbe ihrer Umgebung annehmen. Diese Veränderung, welche ich ad XII zu erklären versuchte, und wohl am besten untersucht ist von vielen derartigen Fällen von Nachahmung womit sie in ihrem mimetischen Effekt gänzlich übereinstimmt, kann, ob nun meine Erklärung sich als die richtige erweist oder nicht, doch ohne jeden Zweifel in keinem Fall durch natürliche Zuchtwahl hervorgerufen werden.

XXXIII.

Dasselbe gilt für solche Fälle, die oben sub 2 erwähnt sind, und in welchen es nicht bezweifelt werden kann, dass die trügerische Gleichheit ganz oder zum Teil dem Zufall zuzuschreiben ist.

XXXIV.

Wenn die entstandene Gleichheit, wie dies jene Hypothese verheisst, einen so wesentlichen Schutz gewähren könnte, so würde die

fernere Entwickelung derselben nicht mehr soviel besonderen Vorteil hinzuzufügen imstande sein, dass sie nach derselben Theorie erklärbar wäre.

XXXV.

Auch vor dem ersten Anfang einer solchen Mimicry nach jener Hypothese konnte die Tierart, bei welcher sie später auftritt, im sogenannten Kampf ums Dasein schon bestehen bleiben; also besass sie augenscheinlich dazu die nötige Fähigkeit; so dass deshalb, wenn auch später die den erwähnten Vorteil erlangenden Individuen durch denselben besonders für diesen Kampf begünstigt werden, damit noch nicht das Aussterben der anderen nötig wird, da hierzu nicht allein eine beziehungsweise geringere Fähigkeit, sondern eine vollkommene Unfähigkeit erforderlich ist.

XXXVI.

Falls die Mimicry wirklich solch einen grossen Schutz, wie in jener Hypothese behauptet wird, gewährt, so hätte ihm natürlich auch allmählich eine entsprechende Verstärkung und Verschärfung des Vermögens trotz des Schutzes eine solche Beute zu entdecken, folgen müssen, und das Eine müsste das Andere dann in dem Masse neutralisieren, dass der grosse Vorteil dieser vermummenden Gleichheit zum grössten Teil wieder verloren gegangen wäre; in welchem Falle jedoch dann damit auch die fernere Entwickelung derselben, falls sie nach jener Hypothese erklärt werden müsste, nicht hätte geschehen können.

XXXVII.

Nach derselben Theorie des Schutzes müsste eine ausschliesslich durch das Bestehen eines solchen damit verbundenen belangreichen Vorteiles erlangte trügerische Gleichheit dann auch zur Folge haben, dass die dieselbe besitzende Tierart durch ihre hieraus hervorgehende höhere Fähigkeit in dem angenommenen Kampf ums Dasein in sehr grosser Anzahl auftreten würde; dies ist jedoch nicht der Fall, da verschiedene sogenannte mimicrierende Tierarten trotzdem selten sind.

Keine dieser Thesen erfordert wohl noch nähere Erklärung.

XXXVIII.

Endlich bestehen auch Fälle, worin die bezeichnete Uebereinstimmung zwischen Tieren gegenseitig ist; dann kann der Ursprung davon nach dieser Hypothese nicht anders als durch äusserst künstliche Voraussetzungen erklärt werden; nach den anderen oben gegebenen Erklärungen dieser Erscheinung stossen aber die Beweise hierfür durchaus nicht auf Schwierigkeiten.

Oben ad XI habe ich darauf hingewiesen wie, nach meiner Ansicht, in Folge einer gewissen psychischen Empfindlichkeit dafür, die sich als Nachahmungstrieb offenbart, durch andere geäusserte Anschauungen auf bestimmte Personen suggestiv einwirken können und sich mit ihrer Denkweise gänzlich vereinigen. Sind solche Anschauungen nun auch ursprünglich nur als Hypothesen vorgestellt, dann können sie gleichwohl bei einer solchen Person, um so zu sagen, festgelegt, durch die Identificierung mit ihren bereits bestehenden festen Begriffen, wie es scheint, leicht den Charakter von Facta annehmen, welche dann als solche ihr natürlich als Basis für ihrer eigenen Verstandesarbeiten dienen, als Grundlagen auf denen sie weiter fortbaut. Und dasselbe muss nun offenbar sogar mehrmals bei verschiedenen Personen vorkommen und so zu Schlussfolgerungen leiten, die auch wieder von Anderen und sogar, unter dazu günstigen Umständen, sehr allgemein als Facta angenommen werden, wiewohl doch in Wirklichkeit ihre Basis keinen Wert hat, und sie dann auch bei dem, der solch eine suggestive Empfindlichkeit nicht besitzt und die Sache ruhig und unbefangen *ab ovo* betrachtet, den Eindruck von Verstandesverirrungen erwecken, zum wenigsten von wahren geistigen Monstra. Beispiele hierfür zeigen sich wohl bei allen Aeusserungen des menschlichen Denkens, demnach in der Ausübung eines jeden wissenschaftlichen Faches. Eine höchst unsichere Theorie wird, als enthalte sie ein Factum, mit einer andern nicht weniger unsicheren in Zusammenhang gebracht, aus der Vergleichung der beiden werden dann Schlussfolgerungen gezogen, und diesen, weil sie auf logischem

Wege erhalten sind, volle Zuverlässigkeit zuerkannt; dann werden diese wieder mit anderen ebenso feststehenden Theorien gepaart, oder an ihren schwächeren Punkten damit aufgebessert, und so kommen dann endlich wunderbare Resultate zu Stande, welche zwar nicht selten auffallend gegen den gesunden Verstand streiten, aber für welche als wissenschaftliche Resultate Ehrfurcht gefordert wird, auf die Gefahr hin, dass man sonst für eine ganz unwissenschaftliche Person gehalten wird, deren Ansichten es nicht der Mühe wert ist irgendwelche Aufmerksamkeit zu schenken.

In der biologischen Wissenschaft bietet die Geschichte der Mimicrytheorie hierfür aussergewöhnlich starke Beispiele. In meiner Studie „*Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingiden-Raupen*" wies ich bereits daraufhin, wie eine vollkommen unrichtige, ursprünglich dann auch nur auf sehr oberflächlicher Beobachtung und zum grossen Teil auf Phantasie beruhende Behauptung betreffs einer gewissen Mimicry, welche bei diesen Raupen vorkommen sollte, in der Zeit von ungefähr zwanzig Jahren von dem einen auf den andern — und zwar unter den berühmtesten Biologen auf diesem Gebiet — übergehend, endlich zu einer feststehenden in der Wissenschaft anerkannten Thatsache, zu einem Axiom geworden ist. Nicht weniger ist dies der Fall gewesen mit der ganzen Theorie der Mimicry. Man fing an zur Erklärung der eigenartigen Thatsachen von trügerischer Aehnlichkeit zwischen Schmetterlingen die Hypothese zu erfinden dass diese die Folge einer Nachahmung sei, dass nämlich einige Schmetterlinge einen widerlichen Geschmack besitzen sollten und deshalb für Vögel ungeniessbar seien, und dass nun wegen diese Schutzes gegen Vögel und also wegen des Nutzens oder des Vorteils für ihre Existenz, welcher in jener Ungeniessbarkeit läge, bei andern wohl essbaren Schmetterlingen sich eine Nachahmung solcher ungeniessbarer Arten entwickelt habe. Wiewohl in der That vernünftig erdacht, ist diese These doch in keinem Teile bewiesen und dann auch nur auf oberflächliche Wahrnehmung sich stützend; sie ist dann auch sicherlich unrichtig. Gleichwohl wurde sie, vor allem auch weil man in ihr eine so kräftige Stütze für die darwinistische

Zuchtwahltheorie hatte, sehr allgemein angenommen und verbreitet; sie diente als ein kräftiges Beweismittel für jene Theorie, wiewohl ihr doch das vornehmlichste Erforderniss eines solchen Beweismittels, dies nämlich, dass es selbst bewiesen ist und so ein Factum bildet, ganz und gar fehlte. Und so wurde diese Lehre mit der von der natürlichen Zuchtwahl und auf das engste mit ihr verbunden in der Wissenschaft übermächtig. Das Gesetz der natürlichen Zuchtwahl, schrieb vor ungefähr zehn Jahren der amerikanische Gelehrte H. W. OSBORN, ist vollkommen befestigt, und kein Gegenstand der Discussion. „*No Naturalist*", sagte KRAPOTKIN *(Recent Science, XIX Century April 1893) will probably attempt to explain the animal colours and markings without the aid of natural selection.*"

Doch gab es wohl stets Zweifler an dem guten Recht dieser Theorie; ich selbst zeigte in meinem Beitrag *Mimétisme* zu dem im Jahre 1895 in Leiden gehaltenen 3ten Internationalen Zoologen Kongress gerade kein Verehrer dieser Lehre zu sein. Und seitdem ist viel geschehen. Diejenigen jedoch, welche auf jene Hypothese ein so starkes Vertrauen stellten, dass sie dieselbe unbedenklich zu dem Range einer Thatsache erhoben, kamen bereits bald zu der Entdeckung dass jene Nachahmung nicht allein zwischen solchen Schmetterlingen, die ungeniessbar sein sollen, und geniessbaren wahrzunehmen ist, aber auch zwischen verschiedenen der als ungeniessbar beschauten unter einander — dies ist es was in dem Text vielleicht weniger richtig mit dem Ausdruck *gegenseitig* gemeint wird, nämlich die Mimicry, wobei man wegen des beiden Arten eigentümlichen Schutzes der Ungeniessbarheit, auch von jeder der beiden annehmen kann dass sie die andere nachahme— und standen dadurch natürlich gegenüber einer grossen Schwierigkeit. Für den ernsten, hellen, nicht suggestiv benebelten Denker ist natürlich die Schwierigkeit so gross nicht; für ihn würde aus dieser Thatsache allein die einfache Schlussfolgerung sich ergeben, dass dann jene Hypothese nichts taugt, die darin angegebenen Gründe für die trügerische Aehnlichkeit nicht die wahren sind. Aber, da diese Hypothese einmal zu einem Factum erhoben war,

durfte sie auch nicht fallen, und so blieb man dann, wie WALLACE in seinem bekannten Werk über den Darwinismus mitteilt, zwanzig Jahre lang — es ist wirklich um Mitleiden zu haben — vor dem unlösbaren Rätsel stehen, bis es endlich im Jahre 1879 durch das Genie von MÜLLER auf einfache Weise, wie derselbe Autor sagt, gelöst wurde; von dem scharfsichtigen, ausserordentlichen Biologen, wie BÜRGER sagt, der in seiner oben bereits erwähnten Reisebeschreibung alles, was die Mimicrytheorie betrifft, ebenso wie diejenige hinsichtlich des Einflusses der Temperatur, stets ohne die geringste Kritik, als ein wahrer Rechtgläubiger, ohne selbst zu wagen daran zu zweifeln, übernimmt. Es ist schwierig diese so einfache Theorie kurz wieder zu geben. Sie läuft darauf hinaus, dass man von den jungen Vögeln annehmen muss dass sie die für sie geniessbaren und ungeniessbaren Schmetterlinge nicht instinktmässig unterscheiden können, sondern dies erst durch Erfahrung lernen müssen, und dass diesem Probieren also stets eine grosse Anzahl der Ungeniessbaren zum Opfer fällt. Dass dies nun für solche Arten, welche sehr zahlreich sind, wenig belangreich ist, aber wohl für diejenigen, die nicht so reich an Individuen sind, sodass es darum für die letzteren, wiewohl ebenfalls nicht essbar, doch ein wesentlicher Vorteil wird, einer zahlreicheren, ebenfalls ungeniessbaren, Species zu gleichen, weil dann bei den Proben zwischen beiden kein Unterschied gemacht werden wird und dadurch der procentuelle Verlust, der durch die Gesammtheit der Schmetterlinge beider Arten erlitten wird, der am wenigsten zahlreichen von beiden auf eine viel geringere Anzahl von Individuen zu stehen kommen wird, als er der Fall sein würde, wenn sie jede für sich, dem Probieren unterworfen würde. Falls irgendwo zwei Species ungeniessbarer Schmetterlinge bestehen, die eine 100000 und die andere 1000 Individuen stark, und jedes Probieren kostet 500 Opfer, dann bildet dies für die erstere keinen grossen Verlust, aber vermindert die letztere um die Hälfte ihrer Anzahl; sehen nun diese Arten für die Vögel in Folge der Aehnlichkeit gleich aus, dann werden von den 101000 Schmetterlingen im Ganzen auch nur 500 geopfert werden

müssen, und würde dies der schwächeren Kategorie procentuell berechnet nur auf 5 Individuen zu stehen kommen. Und noch stärker muss dieser Vorteil sich zeigen, wenn wie MELDOLA dabei noch bemerkt hat, viele Arten eines Genus auf diese Weise handeln, wie dies z.B. mit Species von *Heliconius* und *Ithomia* der Fall sein und nach seiner Angabe auch noch bei andern Genera vorkommen soll. Das ist nun die so einfache Erklärung! Und DIXEY, übrigens ein Typus der beschränkten Einseitigkeit, welche sich hier zeigt, weiss dies noch etwas zu vervollständigen, dadurch dass er annimmt, dass dabei dann auch ein gegenseitiges Streben solcher Schmetterlinge, um einander ähnlich zu werden, vorkommen soll und sie so zusammen eine „*inedible association*", einen Bund der Unfressbaren, bilden, als ob dabei N. B. von einem bewussten Zusammenwirken die Rede sein könnte! Die Thatsache der Ungeniessbarkeit an und für sich ist sogar noch keineswegs bewiesen; die der totalen Vernichtung der Schmetterlinge, speciell der hier gemeinten Rhopaloceren, durch Vögel, ebensowenig, und ist sogar sehr unrichtig; das Lernen der jungen Vögel ist im Streit mit dem noch näher zu besprechenden *Misoneismus;* der Umstand, dass solche Fälle von Mimicry gerade zwischen in Zahl stark verschiedenen Arten vorkommen, ist eine blosse, durchaus nicht bewiesene, Annahme; auf die Thatsache, dass dasselbe auch zwischen essbaren unter einander — *Papilio Memnon* L. *forma Achates* CRAM. und *Pap.* COON F., *Pap. Laglaizei* DEPUISET und *Nyctalemon Agathyrsus* KIRSCH, *Hamadryas Zoilus* F. und *Nyctemera pellex* L., *Ophtalinus lincea* CRAM. und *Artaxa simulans* BUTL. u. s. w. — und ebenso unter solchen aus verschiedenen Gegenden, in gleicher Weise vorkommt, wird hierbei ganz und gar nicht geachtet — es ist wahr, in solchen Fällen wird dann phantasiert dass wohl die eine solcher Arten auf eine noch unbekannte Weise beschützt sein wird — während endlich die Vorstellung, wie solch ein mimetischer Prozess sich jemals nach der darwinistischen Theorie auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl entwickeln könne, absolut unbegreiflich ist. Uebrigens, die natürliche Zuchtwahl ist jetzt zu allem im Stande,

warum denn nicht auch zu einigen statistischen Berechnungen? Seht, so komme ich zum Spott; aber ist dies hier nicht erlaubt? Ich finde von PLATE in seiner später noch näher zu besprechenden Abhandlung *Ueber Die Bedeutung und Tragweite der darwinschen Selektionslehre*, die Bemerkung gemacht, dass, wo der Darwinismus in leidenschaftlicher Sprache bestritten wird, daraus ein Mangel an der nötigen Objectivität zur Beurteilung einer wissenschaftlichen Theorie spricht; ich muss also fürchten, wo ich in einen spöttischen Ton verfalle, dass man mir dies zum Vorwurf machen wird. Ich halte diese Auffassung jedoch für absolut unrichtig. Eine kräftige oder spottende Missbilligung desjenigen, was man für verkehrt oder für allgemein schädlich hält, hat mit Leidenschaft nichts zu machen und hindert in keiner Weise ein ruhiges und unparteiisches Urteil, denn es ist nur die Form, worin das Urteil ausgesprochen wird, nicht dieses selbst. Wenn der Richter mit tiefer Entrüstung sein Urteil ausspricht über dasjenige was ihn seine Untersuchung hat erkennen lassen, dann hindert dies durchaus nicht dass das letztere vollkommen richtig und unparteiisch gehalten sein kann, sogar wenn es bei ihm auch stets mehr und mehr Widerwillen erweckt hat. Wenn der Anatom äusserst unangenehm berührt wird durch die Unreinheit in welcher er arbeiten muss und sich darüber mit Abscheu ausspricht, verhindert dies nicht die Genauigkeit seines Studiums. Apathie ist auch keine Tugend. Man vergesse nicht, dass ich nicht wissenschaftliche Ansichten Andersdenkender lächerlich mache, sondern nur solche Behauptungen, welche die ersten Erfordernisse einer wissenschaftlichen Behandlung vernachlässigend sich bei alledem dafür ausgeben möchten, und so in Wirklichkeit mit der Wissenschaft, die mir heilig ist, Spott treiben — weiss ich dann auch, dass dies so gut wie unbewusst, wenigstens nicht absichtlich, geschieht. Ich habe wohl einmal gelesen, dass man den Holländern einen besonders nüchternen Verstand zuschreibt; mir ist es nun stets so vorgekommen, als ob der gute Gott auch den Boden meines Vaterlandes nicht weniger reichlich mit Wirrköpfen und Thoren gesegnet hat als die vielen andern Teile der Erde, wo sie

so üppig wuchern, aber sicher ist es doch dass ein derartiges zügelloses Durchgehen auf Holländer oft einen sehr komischen Eindruck macht, und vielleicht ist es dies, was sich nun in dieser Hinsicht bei mir offenbart; in jedem Fall glaube ich übrigens doch in der That ernstlich dass hier eine gewisse ruhige Betrachtung der Wissenschaft höchst nötig ist und dass es darum wohl erlaubt heissen darf, hierauf in solcher Weise die Aufmerksamkeit hinzulenken, dass es nicht leicht übersehen werden wird. Es ist alles nichts anderes als phantastische Speculation, nicht höher als die sonderbarsten in der dumpfen Luft der Stubengelehrtheit erzeugten Theorien, und sehr deutlich zeigend wie der Mensch derselbe bleibt, und die Einseitigkeit durch irgendwelche suggestive Beneblung verursacht, bei dem modernen Naturforscher nicht weniger als bei dem altmodischen Bücherwurm dem klaren Denken im Wege steht.

XXXIX.

Uebrigens beruht der Lehrsatz als ob jene trügerische Gleichheit einen so grossen Schutz gewähre, auch zum grossen Teil nur auf der bekannten Theorie, dass der Geschmack oder Geruch einiger Tiere sie für andere ungeniessbar mache, was dann auch häufig durch sogenannte warnende und abschreckende Farben ihren Feinden bekannt gemacht werden soll; jedoch diese Theorie, ebenso wie die von dem Abschreckenden bestimmter Haltungen und Körperauswüchse, wiewohl reich an spekulativen Betrachtungen, wird durch die Thatsachen nicht genügend gestützt. Der aus diesen äusseren Kennzeichen sich ergebende Schutz ist doch in keiner Hinsicht als sehr belangreich erkannt, da auch Tiere, welche diese Eigenschaften in hohem Grade besitzen, dadurch durchaus noch nicht gegen viele ihrer gefährlichsten Feinde, Raupen z.B. gegen Ichneumoniden, Braconiden und Tachiinen, geschützt sind und nichtsdestoweniger auch oft gern verzehrt werden, so dass, falls sie bisweilen auch verschmäht werden, dies dann doch schwerlich die Folge ihrer Ungeniessbarkeit sein kann, sondern wohl auf andere Weise erklärt werden muss: vermutlich durch den Misoneismus. In der ganzen Tierwelt und selbst auch noch bei den Menschen herrscht dieser doch stark und steht dort gegenüber der allgemeinen Sucht zur Nachahmung. Der Misoneismus kann jedoch den

schwächeren Tieren wenig Vorteil gewähren, weil er nur solche Tiere von den stärkeren verschmähen lässt, welche nicht die gewöhnliche Nahrung derselben bilden und ihnen deshalb gut bekannt sind. Gerade gegen ihre täglichen Feinde kann jedoch irgendwelcher Schutz für das schwächere Tier allein von Wert sein, denn diese sind dafür die gefährlichsten, da jedes Tier doch in der Regel von bestimmten Tierarten lebt und deshalb meist nur auf diese jagt. Uebrigens wird in jener Theorie auch wieder das menschliche Gesichtsvermögen mit Unrecht als Massstab für das aller Tiere angewendet, und bei der Behauptung der Ungeniessbarkeit auch der menschliche Geschmack wohl zu sehr als Massstab angenommen.

Die Basis der Mimicrylehre ist der ursprüngliche bei dem berühmten Forschungsreisenden im Amazonengebiet BATES entstandene Gedanke, dass die hauptsächlichsten Feinde der Tagfalter die Vögel wären, dass nun gleichwohl einige dieser Schmetterlinge durch die Absonderung starker unangenehm riechender Stoffe widerlich schmecken und deshalb von den Vögeln verschmäht werden, und dass es also für andere besser essbare Schmetterlinge ein grosser Vorteil sein muss, stark solchen Ungeniessbaren zu gleichen, weil sie dann für dieselben gehalten werden können und also nicht mehr Gefahr laufen durch Vögel angegriffen zu werden. Eine so trügerische Gleichheit, glaubt er nun, sei dann auch in der That allmählich durch die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl bei vielen Schmetterlingen zu Stande gekommen und bilde die unter dem Namen Mimicry bekannte Erscheinung. Mehr als eine blosse Annahme, als eine Idee, war dies nicht, Als ich in HAHNEL'S, *Entom. Erinnerungen aus Süd Amerika*, (*Deutsche Entom. Zeitschrift 1890*) las, wie dieser über den Mangel an Lebensmitteln zu Massanary klagend, berichtet, dass dort wohl eine Art grosser Vogel und ebenso gewöhnliche Affen in Menge vorhanden, aber wegen ihrer Moschusluft ungeniessbar waren, wollte es mir wohl so vorkommen, alsob eine derartige Erfahrung in Brasilianischen Urwald bei BATES die erste Grundlage für diese auf einer solchen Ungeniessbarheit basierenden Theorie gelegt hätte, welche seitdem, vor allem nachdem DARWIN dieselbe übernommen hatte, soviel von sich reden gemacht hat. Sicher ist es, dass, nach

Darwin, Bates durch diese Entdeckung, „einen Strom von Licht auf manche dunkle Frage ausströmen liess „und dass dieselbe Meinung dann auch seitdem — man möchte fast sagen, ohne Gnade — über die ganze lebende Natur ausgebreitet ist. Bei alledem ist und bleibt ihre Basis die soeben genannte Hypothese und diese nun ist, wieviel darauf auch gebaut werden möge, immer doch nur äusserst schwach gewesen. Auch für die naturwissenschaftlichen Theorien muss jedoch die Rechtsregel gelten »*Quod ab initio non valet tempore nunquam valere potest.*"

Sind die Vögel in der That so hervorragende Feinde für die Tagfalter dass, es sei dann diese sind gegen ihre Angriffe beschützt, dadurch ihr Bestehen Gefahr laufen kann? Nicht das nämlich einiger Individuen, sondern das der ganzen Tierform; nur dann doch, unter einer so dringenden Notwendigkeit, würde das Bestehen solch eines Schutzes einigermassen annehmbar sein können. Ist in der That vielen Tagfaltern ein Geruch oder Geschmack eigen, der sie für Vögel ungeniessbar macht? Ueber die erste dieser Fragen ist bereits eine ansehnliche Menge Papier geschwärzt, und immer noch sieht man, vor allem von halbwissenschaftlicher Seite, Wahrnehmungen berichtet des Inhalts, dass ein Tagfalter von einem Vogel gefressen oder wenigstens angegriffen wurde, hin und wieder auch wohl, dass irgendwo eine ziemlich belangreiche Anzahl solcher Schmetterlinge den Vögeln zur Beute fiel. Solche Beobachter erfassen jedoch die Bedeutung der Sache nicht. Dass ab und zu wohl ein Tagfalter von einem Vogel gefressen wird, bezweifelt wohl niemand; ich selbst teilte bereits auf dem im Jahre 1895 zu Leiden gehaltenen 3ten Internationalen Zoologischen Kongress mit, dass ich während meines Aufenthaltes im Indischen Archipel vier Male Angriffe von Vögeln auf solche Schmetterlinge gesehen habe, und dass dies nun wohl auch einmal in etwas höherem Grade stattfinden kann, speciell von Vogelindividuen, welche diese Gewohnheit angenommen haben oder durch besondere Umstände dazu gebracht wurden, ist sicher sehr gut möglich. So teilte bereits im Jahre 1867 Belt mit, dass er in Brasilien durch ein paar Vögel in einer halben Stunde verschie-

dene Schmetterlinge haben fangen sehen, die sie ihren Jungen brachten und so liest man z.B. in der Zeitschrift *Psyche, I* Seite 120, dass damals im Jahre 1874 eine Flucht von *Terias Lisa* BSD. sich auf den Bermuden zeigte, die dort fortwährend von zwei Vogelarten *Siala sialis* BSD. und *Mimus carolinensis* GRAY verfolgt wurden und ihnen in grosser Zahl zur Beute fielen. Aber die Frage ist ob wohl die Vögel in der Regel so handeln, und dies nun glaube ich durchaus verneinend beantworten zu dürfen. Acht und zwanzig Jahre habe ich auf ostindischen Inseln verbracht, immer dem Studium der Lepidopteren, ihrem Leben, meine Aufmerksamkeit widmend, und in dieser ganzen Zeit habe ich nur vier Mal solch eine Thatsache wahrnehmen können, wovon zwei Male höchstwahrscheinlich noch von demselben Vogel. PRYER erklärt dass er während eines zwanzigjährigen Insektenjagens auf Borneo niemals so etwas gesehen habe. SKERTCHLEY legt dieselbe Erklärung ab betreffs seiner sich über ungefähr 30 Jahre erstreckenden Beobachtungen in Europa, Asien, Afrika und Amerika. Einmal sah er einen kleinen Vogel ohne Erfolg eine *Terias* anfallen. SCUDDER hat dieselben Erfahrung. DISTANT sah es auch nur einzelne Male geschehen. HOME zählte in der am 3ten Mai 1869 gehaltenen Versammlung der *Ent. Soc. of London* viele Insekten auf, welche er in Indien von allerlei Tieren hatten fressen sehen, darunter auch Heteroceren, aber von Tagfaltern spricht er dabei nicht; hat dies also betreffs jener Insekten wohl auch nicht wahrgenommen. G. A. BUTLER behauptete, dass er dies 30 Jahre lang, während welcher er in Kent Schmetterlinge beobachtete, niemals gesehen habe. Noch ganz kürzlich erklärte so in seinem bereits oben citierten Aufsatz auch L. VON AIGNER ABAFI dass er während einer 20-jährigen Praxis es nicht ein einziges Mal gesehen hatte, dass ein Vogel einen fliegenden Falter erhascht hätte, obzwar er die Schmetterlinge nicht nur sammle sondern auch beobachte. C. RIBBE wies kürzlich (*Insekten-Börse 1901 n⁰. 38*) auch noch darauf hin, wie nach seinen Beobachtungen in der That in den Tropen Vögel auch wohl Tagfalter fangen, aber dass dies doch dort, wo die Insekten in so grosser Menge vorkommen, offenbar nur

ausnahmsweise stattfindet. In zwei am 9 Mai und 2 Juni 1897 gehaltenen Versammlungen der *Ent. Soc. of London*, in welchen dieser Gegenstand ausführlich besprochen wurde, erklärten HAMPSON nur ausnahmsweise in Indien Tagfalter von Vögeln angreifen gesehen zu haben, doch in diesen Fällen auch *Euploea's* und andere Danaiden; nur eine Drossel sah er es mehrmals thun; YERBURY, dass er es in vielen Jahren auf Ceylon nur selten gesehen habe; WALKER, MACLACHLAN, ROTHSCHILD, JACOBY und ELWES, dieser Thatsache sehr wenig Wert beizumessen, und dabei viel Uebertreibung zu vermuten, und warnte der letztere sogar ausdrücklich davor solche Behauptungen nicht für wissenschaftliche Axiomata zu halten. In meiner früher in dem *Natuurkundig tijdschrift voor Ned. Indie* veröffentlichten Verhandlungen *Ueber das Wandern der Schmetterlinge* findet man eine grosse Anzahl Beobachtungen über solch ein Erscheinen von Rhopaloceren in grossen Mengen, darunter solche betreffs *Callidryas Pomona* F. auf Java von mir selbst wiederholt und genau studiert, und eine Zahl auch diesen Schmetterling betreffend mir von andern mitgeteilt; ferner eine grosse Anzahl noch bezüglich solcher Flüge von *Pyrameis Cardui* L, *Pieris brassicae* L., *Pieris rapae* L., und von noch mehrere anderen Tagfaltern aus verschiedenen Gegenden der Welt, und unter diesen allen wird nun allein in den bereits früher erwähnten betreffs *Terias Lisa* BSD. von einer starken Verfolgung dieser Schmetterlinge von Vögeln berichtet. Bei der ebenerwähnten Diskussion in der *Ent. Soc. of London* wies auch YERBURY daraufhin, dass er bei den grossen Schwärmen von *Callidryas* auf Ceylon, die dort Schneestürme genannt werden, auch nur selten Vögel Schmetterlinge fangen sah und dann auch nur von einer Vogelart; LEWIS soll dies allerdings häufig wahrgenommen häben, aber doch auch speciell von Vögeln von dem Geschlecht *Merops*. Ebensowenig finde ich dies übrigens mitgeteilt, was die vielen Flüge von *Libellula quadrimaculata* L. und andere dort aufgezählte Libellen betrifft. Doch würde man, falls wirklich die Vögel ernstlich auf diese Insekten Jagd machten, erwartet haben dürfen, dass bei solchen Gelegenheiten, wo die zu machende Beute ebenso in Ueber-

fluss wie leicht zu überwältigen ist, sie sich auch so sehr mit dieser Jagd beschäftigen würden, dass dies die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich lenken musste, wie man in andern solchen Fällen beobachten kann, wo zeitweise viele andere Insekten anwesend sind. So z.B. bei dem Ausfliegen eines Termitenschwarmes auf Java oder beim Verbrennen von Grasfeldern, bei welcher Gelegenheit, wie ich es auf Celebes mehrfach wahrnahm und auch aus British Indien berichtet finde, eine Anzahl Vögel, die durch den Rauch aufgejagte Insekten jagen; so sieht man ebenfalls in Europa, wenn es viele Maikäfer giebt, die Sperlinge manche derselben fangen. Man füge hierbei noch die Thatsachen, dass ein so überzeugter Anhänger der Mimicrylehre wie WALLACE in der am 14ten April 1864 von der bereits genannten Gesellschaft zu London gehaltenen Versammlung mitteilte, selbst niemals das Factum konstatiert zu haben dass Vögel Tagfalter jagen, aber dass er dies doch nicht bezweifele, und dass zum Ueberfluss BATES selbst, nach dem was er auf derselben Versammlung berichtete, dies nicht so sehr auf Grund eigner Beobachtung annahm, als vielmehr auf Grund der Thatsache, dass er in den südamerikanischen Waldern den Boden oft mit abgerissenen Tagfalterflügeln besäht sah. Man lese dann ferner alles dasjenige, was EIMER über diesen Punkt im VIII Kapitel seiner *Orthogenesis der Schmetterlinge*, sowohl nach einiger Erfahrung als auch nach Angabe zahlreicher Naturforscher niedergelegt hat. Man achte schliesslich selbst einmal darauf, wie äusserst allgemein einige Tagfalter, wie z.B. *Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *P. rapae* L., einige *Vanessa*'s und Satyriden, überall in Mittel-Europa im Sommer im Gärten und Feldern herumfliegen, während dort auch insektenfressende Vögel nicht fehlen, und, wie wir näher sehen werden, z.B. der erstgenannte Schmetterling wenigstens für Vögel sehr essbar ist, und wie wenig diese bei dem allen Versuche machen, um diese Schmetterlinge, auch wenn sie dieselben zweifellos sehr deutlich sehen müssen, anzugreifen. Und dann wird jeder Unbevorurteilte, auch wenn man bisweilen Aufzeichnungen antrifft wie die von HAHNEL, dass er in Brasilien die Vögel viele Tagfalter und hauptsächlich

Pieriden jagen sah, doch wohl erkennen müssen dass solche Fälle nur Ausnahmen sind und also als allgemeine Regel auf die oben gestellte Frage nur eine verneinende Antwort möglich ist. Um so mehr als man dabei noch bemerkt dass in diesen Fällen, wo dann Vögel beobachtet zu sein scheinen, welche speciell auf Tagfalter jagen, beinahe immer nur die Rede ist von besonderen Arten (Bienenfresser), und nun dieser Thatsache, falls sie so hauptsächlich auf einzelne Vogelarten beschränkt bleibt, auch natürlich niemals die allgemeine Bedeutung beilegen kann, welche für eine Beantwortung in bejahendem Sinn erforderlich wäre. Dasselbe zeigt sich auch hinsichtlich der Libellen; ab und zu sieht man diese wohl einmal von einigen Vögeln jagen, aber es bleibt Ausnahme. Nachtfalter werden sicherlich viel von Vögeln und vor allen auch von Fledermäusen gefressen, aber nicht auf diese Thatsache ist die Theorie der Mimicry basiert. Auch mit der Beantwortung der zweiten Frage ist es nicht anders gestellt. BATES hatte in dieser Hinsicht speciell die südamerikanischen Heliconiden im Auge, die nach ihm und dem Forscher von Nicaragua, BELT, einen sehr unangenehmen Geruch besitzen sollen, und welche sie darum für Vögel als ungeniessbar ansehen. Direkte Beobachtungen, welche dies bestätigen, giebt es jedoch sehr wenig. Ein zahmer Affe von BELT, welcher gerne allerlei Schmetterlinge ass, warf Heliconiden, wenn man ihm dieselben gab, immer weg. Auch soll derselbe Forscher einmal ein paar Vögel wahrgenommen haben, welche Insekte fingen um ihre Jungen zu füttern und die dazu wohl andere Schmetterlinge fingen aber niemals Heliconiden, wiewohl diese sich dort auch in Menge befanden und durch langsamen Flug bequem zu fangen waren. Viel ist dies nun sicher nicht, es würde jedoch auf die Autorität von WALLACE hin ebenfalls angenommen, dass dieselbe Ungeniessbarkeit für Vögel auch den ostindischen Danaiden eigen sei und darüber giebt es etwas mehr Beobachtungen. Ein Sammler zu Bombay teilte z.B. mit, dass eine grosse, schnellfliegende, indische Rhopalocere, *Charaxes Psaphon* WESTW. stets stark verfolgt wird durch dem Bulbul, *Pyncnonotus haemorrhous* GM., aber dass solch ein Vogel als man ihm

einmal eine Danais reichte, nur mit grosser Mühe genötigt werden konnte diesen Schmetterling zu berühren. Was den unangenehmen Geruch dieser Danaiden betrifft, könnte man jedoch noch vor kurzem in der Insekten-Börse vom Jahre 1901 n°. 3 die Bemerkung von FRUHSTORFER lesen dass nach seinen Erfahrungen *Danais Plexippus* L. häufig durchaus keinen Geruch abgiebt, weder aus dem Anus noch aus den Duftschuppen, aber bisweilen auch sehr stark, sodass er meint dass in dem letzteren Fall auch wohl der Platz, auf welchem der Schmetterling kurz vorher gesessen hat, davon die Ursache sein kann.

Dieser Forscher hat übrigens bei vielen Individuen von *Danais* und *Euploea* einen bemerkenswerten Geruch wahrgenommen, meist war derselbe jedoch schwach und nicht immer unangenehm. Vielleicht ist mein Geruchsinn weniger stark entwickelt, denn wiewohl ich zahllose von diesen und auch von andern Danaiden lebend in meinen Händen hatte, konnte ich von einem solchen Geruch nichts bemerken, wiederholt haben auch andere Personen auf meine Bitte daran gerochen und auch ohne mehr Erfolg. Ebenso erklärt ein so guter Beobachter wie HAHNEL ausser bei einigen Heteroceren niemals bei Schmetterlingen einen unangenehmen Duft wahrgenommen zu haben, speciell auch nicht bei Ithomiden, obwohl dieselben sogenannte Geruchpinsel besitzen. Sehr häufig dagegen bei Coleopteren und Hemipteren. Einige Male merkte ich bei Schmetterlingen in der That einen sehr starken und widerlichen Duft; ganz deutlich aber erkannte ich dabei unter andern auch wohl den von menschlichen Exkrementen, auf welchen sich viele derartige Insekten nicht ungern niederlassen, und war die Ursache davon also wahrscheinlich nicht ein dem Tiere selbst eigentümlicher Duft; ich halte dann auch dafür, ebenso wie FRUHSTORFER es auch annimmt, dass darin wohl meist der Grund gelegen sein wird, in den Fällen dass solche Schmetterlinge einen starken Duft haben. In einem derartigen Fall sagt er dann auch dass *Danais Plexippus* L. noch Tage lang nach dem Tode denselben Geruch besass, und so erzählte mir der bekannte niederländische Lepidop-

terologe SNELLEN, dass er einmal eine ganze Kollektion Geometriden aus Venezuela empfing, die dort mit aus menschlichen Exkrementen gemachten Köder gefangen waren, und dass sie nun auch nachdem sie so lange Zeit in getrocknetem Zustand bewahrt waren, noch immer den Geruch davon verbreiteten. Hiermit stimmt auch die Bemerkung von DORHN überein, dass die *Cicindela Campestris* L., welche man in Birkenwäldern fängt, unangenehm riechen, aber dass dies mit den im freien Feld gefangenen nicht der Fall ist. Untersuchungen von F. MÜLLER bezüglich des einigen Schmetterlingen eigentümlichen Geruches sind in der *Proc. Ent. Soc. of London* vom 4 Nov. 1872 veröffentlicht. Darin werden eine Menge Rhopaloceren aus allerlei Familien aufgezählt, welche riechen sollten, nun schwächer, dann stärker, und wird dieser Geruch bisweilen unangenehm, bisweilen eigentümlich, aber auch wohl, wie bei den ♂♂ einiger Morphiden, bei den ♂♂ von *Ithomia*arten und bei *Daptonoura lycininia* CRAM. als sehr angenehm bezeichnet. Auch DE NICEVILLE spricht von dem Duft der Indischen *Euploea*'s *Core* CRAM. und *Kollari* FELDER als stark aber nicht unangenehm, und von demjenigen von *Papilio aristolochiae* F. als an Rosen erinnernd. Das ♂ von *Pieris napi* L. soll nach PERKINS und DE SELYS LONGCHAMPS einen *verbena*artigen Duft haben, aber das ♀ nicht und ebensowenig *P. rapae* L., In der Regel, glaube ich darum, hat dieser unangenehme Geruch jener Schmetterlinge nicht viel zu bedeuten; ganz abgesehen davon dass bei der Wahrnehmung in solchen Fällen auch noch wohl etwas Autosuggestion bei den Untersuchern im Spiele sein kann. Ob Vögel in diesen übrigens ziemlich seltenen Fällen, das sie Tagfalter angreifen, sich nun darum davon zurückhalten lassen werden, darf wohl dann auch sehr bezweifelt werden. Oben berichtete ich wie ich in Batavia zweimal einen Tagfalter vermutlich von demselben Vogel, wie ich glaube eine *Edolius*art, auffressen sah; dies fand nämlich zwei Tage hintereinander an derselben Stelle in meinem Garten statt und betraf beide Male eine *Euploea Rafflesii* MOORE, also eine Danaide. Wie oben bereits mitgeteilt ist, sah HAMPSON in Britisch Indien auch,

dass *Euploea*'s und andre Danaiden von Vögeln angegriffen wurden. Und in der *Insekten-Börse 1901 N°. 38* schrieb C. RIBBE, er hätte in dem ostindischen Archipel wahrgenommen dass ebenso die Danaiden wie die *Papilio*'s, welche jene Schmetterlinge nachahmen sollen, von insektenfressenden Vögeln verzehrt werden. In gleicher Weise auf den Kei-Inseln, die dort neben einander lebenden *Nyctalemon Agathyrsus* KITSCH und *Papilio Laglaizei* DEPUISET, von welcher letzteren man annimmt, dass sie den ersteren nachahme. Versuche um dergleichen Rhopaloceren insektenfressenden Vögeln als Nahrung zu geben, sind mir weiter nicht bekannt. Wohl betreffs *Pieris brassicae* L. und *P. rapae* L.. Wiewohl man diese Arten, wie wir bereits bemerkten, nur selten von Vögeln verfolgt werden sah, teilte doch BUTLER mit, dass er von in Gefangenschaft gehaltenen englischen Vögeln hunderte davon fressen sah. Dasselbe beobachtete er auch hinsichtlich einer *Vanessa urticae* L.. Was die erstgenannten Schmetterlinge betrifft zog es auch seine Aufmerksamkeit an, dass von den Staaren, welche sich unter jenen Vögeln befanden, einige sie doch hin und wieder weigerten. Dagegen sind viele Versuche gemacht mit Heteroceren, welche so gleich näher besprochen werden sollen, doch hier, wie schon gesagt wurde, nichts mit der Sache zu thun haben. Nur kann hier noch eine Meldung von HAHNEL erwähnt werden, dahin lautend, dass er einmal in Brasilien ein Neuroptere, welche eine Glaucopide gefangen hatte, dies Insekt wegen seines starken Geruches direkt wieder loslassen sah, doch steht demgegenüber dann auch wieder die von YERBURY auf der bereits erwähnten Versammlung der *Ent. Soc. of London* mitgeteilte Thatsache, dass er sowohl von Mantiden als auch von Asiliden häufig *Euploeas*'s und andere Danaiden verzehren sah. Je nun, wie wusste jener Naturforscher dann, dass dieses Loslassen gerade wegen des starken Geruches geschah, auch wenn diese thatsächlich vorhanden war? Stehen wir hier nicht wieder vor solch einer Schlussfolgerung stark verwandt mit dem bekannten *post ergo propter?*

Mit welchem Recht, frage ich übrigens, will man die Empfindung von dem, was für Menschen angenehm oder unan-

genehm ist, auf Vögel übertragen? Bereits bei den Menschen ist der Geschmack äusserst verschieden; für viele Europäer sind einige Käsearten ein Leckerbissen, wiewohl diese nach dem Urteil Anderer abscheulich stinken; der eigentümliche Wanzengeruch wird von Europäer auch als Gestank angesehen, und doch essen die Eingeborenen von Java mit Wohlgefallen als Beilage eine Hemipterenart, welche selbst diesen Gestank ihren Namen zu verdanken hat; für die Insekten ist dieser Geruch sicher wohl nicht so unangenehm, vielleicht sogar ein sexuelles Anziehungsmittel. Sehr wenig imponiert mir dann auch ein Versuch wie der des gentschen Professors PLATEAU, welcher die Raupe, Puppe und den Schmetterling von *Abraxas glossulariata* L. selbst kostete, und fand dass diese im grossen und ganzen sehr wenig, aber sicherlich keinen widerlichen Geschmack haben; denn täglich essen doch nicht allein Vögel sondern auch Säugetiere, Fische und Insekten allerlei Stoffe, welche uns äusserst unrein und widerlich vorkommen, und von welchen ich doch wohl anzunehmen wage dass sie nach dem Geschmack jenes Gelehrten auch so sein werden. Einige Tiere leben sogar ganz und gar in solchen Stoffen; dass diese bisweilen für sie wahre Leckerbissen sind, kann man schon bei den Hunden zur Genüge beobachten. Dagegen finde ich vermeldet, dass nach den Studien von HERDMAN über die Nahrung von Fischarten, die meisten Krabben und Fische sich weigern die weisse Griffelschnecke *Ancula cristaia* ALDER zu verzehren, wiewohl diese nach menschlichem Geschmack sehr gut essbar ist, und sogar gut schmeckt. Unter diesen Umständen glaube ich dass auch kein genügender Grund besteht um die zweite Frage in bejahenden Sinne zu beantworten. Es kann wohl sein, dass einige Tagfalter eines unangenehmen Geschmackes wegen von bestimmten Vögeln nicht gern gegessen werden, aber dass dies nun ein so belangreicher vitaler Faktor zum Schutz dieser Insekten sein solle, wie in der Mimicryhypothese angenommen wird, dass finde ich in keiner Weise auch nur annähernd bewiesen. BLANDFORD wies dann auch bei der schon mehrfach erwähnten Gelegenheit in der *Ent. Soc. of London* ausdrücklich darauf hin, dass diese Basis der

eigentlichen Mimicrytheorie, die Ungeniessbarkeit einiger Tagfalter, nichts andres als eine Hypothese ist; vollkommen teile ich in dieser Hinsicht die Meinung EIMER's, wo er an bereits genannter Stelle ausführlich die Gründe angab warum diese Hypothese und damit die Basis jener soviel Aufsehen machenden Theorie keineswege bewiesen ist und sogar für gänzlich unannehmbar gehalten werden muss; mit Recht hierbei auch daran erinnernd, wie BATES selbst dann auch hierzu wohl nichts andres als flüchtige Ideen hat geben wollen und deshalb nicht verantwortlich gemacht werden darf für die Weise worauf dieselben später zu Thatsachen erhoben sind und wie dann darauf weiter fortgebaut worden ist. Tagfalter, vor allem solche mit einem langen dünnen Leib, wie die Danaiden und Heliconiden, und grossenteils aus nicht essbaren Flügeln bestehend in welche Vögel, wie häufig und auch von mir beobachtet wurde, wiederholt vergeblich picken können, ohne dadurch zu verhindern dass der Schmetterling ihnen zwischen den Sträuchern entwischt, wodurch diese Insekten so für sie nur wenig Beute und dabei noch häufig eine vergebliche Jagd bilden, werden wohl in der Regel keine Tiere sein, worauf Vögel besonders gern jagen. Und wenn dies so ist, kann dann die Abneigung um sie zu jagen, noch wohl stark zunehmen durch den sehr allgemeinen tierischen Charakterzug, den *Misoneismus.* Die meisten von lebendiger Nahrung lebenden Tiere sind gewöhnt sich in dieser Hinsicht auf einige Tierarten zu beschränken und gehen nur bei einem bestimmten Drang, wie z.B. Hunger, dazu über andere Tiere, vor allem solche, welche sich von ihrer gewöhnlichen Nahrung wesentlich unterscheiden, anzugreifen. Das Studium des Menschen kann uns hierbei wieder viel lehren. Menschen aus geringeren Volksklassen z.B. mögen die Speisen und Getränke nicht, welche den reicheren Ständen als Leckerbissen gelten. Bisweilen finden sie, wenn die Umstände dazu leiten, wie es bei Parvenus und Prostituierten wohl vorkommt, später allmählig Geschmack daran, aber häufig auch dann nicht. Mancher Europäer, der nach Indien kommt, lernt es nie den nationalen Gerichten Geschmack abzugewinnen; nicht wenige indische Damen, vor allem Halbblut,

ziehen, auch wenn sie Jahre lang in Holland sind, stets noch ein mehr einfacher aus indischen Gerichten bestehendes Mahl allem Andern vor. In meiner Jugend war es sowohl auf den damals sehr zahlreichen Pensionaten, wie z.B. auf der militärischen Academie, allgemein bekannt, dass diejenigen jungen Leute, welche stets über das Essen klagten, aus Familien kamen, wo die financiellen Mittel derart waren dass sie ein bedeutend weniger reiches oder weniger gut zubereitetes und hauptsächlich weniger abwechselungsreiches, Mahl gewöhnt waren als sie es auf jenen Instituten genossen. In Wirklichkeit war es nämlich das Ungewohnte, was ihnen zuwider war, auch wenn es eigentlich besser war als dasjenige was sie gewöhnt waren. Junge Leute aus wohlhabenden Familien, zu Hause an eine reichere und besonders mehr Abwechselung bietende Tafel gewöhnt, konnten sich auch viel besser mit dem Essen jener Institute vertragen. Mancher Holländer, dessen Eltern keine Austern mochten oder welche diese jetzt dort sehr kostbare Speise niemals auf ihrem Tische sahen, haben vor dem Essen dieser Schaltiere einen wahren Abscheu; in dem ersten Fall kann dabei noch ein gewisser ererbter Geschmack eine Rolle spielen, aber oft lernen doch auch solche sie später essen und werden dann sogar wahre Liebhaber derselben. Ein starkes Beispiel dafür kam mir einmal auf Java vor. Auf einer Exkursion in das Gebirge hatte ich dort einen 14 jährigen sehr ungebildeten, sundanesischen Jungen in Dienst genommen, den ich, weil er von Kind auf gewöhnt war in der Wildniss zu leben, zum Insektenjäger erziehen wollte. Wenige Tage nun nachdem ich mit ihm in meine Wohnung in Batavia zurückgekehrt war, hörte ich auf einmal eine grosse Fröhlichkeit unter meinen Dienern, und mich nach dem Anlass dazu erkundigend, erfuhr ich, dass jener Junge sich weigerte mit den andern die wohlschmeckenden Früchte der Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) zu essen, etwas das ihnen, da sie alle dieselbe für eine grosse Delikatesse hielten, äusserst lächerlich vorkam. Diese Früchte, von einer schönen roten, mit dicken Haaren oder lieber Anhängseln von derselben Farbe besetzten, Schale umhüllt, kommen nämlich in dem Gebirge nicht vor; der Junge kannte

sie demnach nicht, aber wohl war er sicher von kleinauf und sehr mit Recht darin unterwiesen jeder Frucht des Waldes, wie schön auch äusserlich, wenn sie ihm nicht bekannt war zu misstrauen, und deshalb verschmähte er nun auch diesen Frucht, obschon er sah, dass die andern sie mit grossem Wohlgefallen und ohne Furcht genossen. Dies alles nun ist *Misoneismus*, der natürliche Widerwillen gegen das Fremde, gegen das Unbekannte, ebenso auf dem psychischen wie auf dem stofflichen Gebiet ein Hauptelement in dem menschlichen und tierischen Leben, eine Aeusserung des Selbsterhaltungstriebes. Im Innern von Java auf der Jagd sah ich auch einmal wie die magern, immer hungerleidenden, und wahrlich alles was Ihnen essbar erschien ohne Wahl verschlingenden javanischen Hunde dort gleichwohl Stücke Brot, die ich ihnen zuwarf, nachdem sie dieselben erst beschnuppert hatten, weigerten. Brot wahr ihnen nämlich unbekannt. Auch das Seite 252 Mitgeteilte über den Widerwillen von Löwen, Tigern und Krokodillen um Menschen anzufallen, hat dieselbe Ursache. So habe ich auch in meiner Jugend mehrmals reisende Menagerien gesehen, in Holland unter dem Namen „Vertragsame Haushaltungen" bekannt, wo allerlei Tiere, die im Naturzustand auf einander jagen, Füchse, Katzen und Raubvögel z.B. neben Hühnern und allerlei kleinen Vögeln, Ratten, Eichhörnchen u. s. w. in einer grossen Volière in der friedlichsten Gemeinschaft zusammen lebten. Das Geheimniss davon lag allein darin, dass diese Tiere von kleinauf zusammen aufgezogen und ausschliesslich an ein bestimmtes Futter gewöhnt waren, während stets dafür gesorgt wurde, dass immer genügend Futter vorhanden war, sodass niemals der Hunger bei einem der stärkeren verkehrte Gedanken erzeugen konnte. Mit Zuversicht darf man dann auch wohl annehmen, dass auch in der Vogelwelt jener *Misoneismus* dieselbe grosse Rolle spielen wird, der ihm anderswo zukommt; solche Thatsachen wie die obenerwähnten von BUTLER beobachtet, dass verschiedene Vögel in der Gefangenschaft *Pieris brassicae* L. und *P. rapae* L. gern frassen, obwohl sie doch gewöhnlich diese Schmetterlinge nicht jagen, was also darauf hinweist dass jene Vögel, als sie einmal gelernt hatten diese Nahrung zu sich zu nehmen,

auch Geschmack daran fanden, und noch verschiedene andere sogleich bezüglich Raupen zu meldende derartige Thatsachen, sind ganz ebenso wie die bereits besprochenen, und hat man also das Recht auch dabei denselben Ursprung zu vermuten. Die erste Gewöhnung von insektenfressenden Vögeln hinsichtlich der Insekten, welche von ihnen gefressen werden, regelt sich wohl nach denjenigen, die ihnen noch im Nest von ihren Alten gebracht werden; meist werden dies wohl dieselben Insekten sein, welche die Alten selbst sonst auch als Nahrung gebrauchen und nicht solche, welche durch lange, bisweilen Jucken erregende, Haare wenig verführerisch sind; ebensowenig solche, welche wegen ihrer Grösse erst in kleine Stückchen zerteilt werden müssen; vielfach auch wohl Insekten, welche in der Nähe des Nestes der viel Futter verlangenden Jungen im Ueberfluss vorhanden sind und keine langwierige Jagd mit zweifelhaftem Resultat erfordern, wie dies sicherlich mit Tagfaltern der Fall ist. Darum werden, nach meiner Meinung, Tagfaltern nicht leicht dazu dienen, ebensowenig wie haarige oder sehr grosse Raupen. Bisweilen kann dies ausnahmsweise, dadurch dass der eine odere andere Umstand Veranlassung dazu giebt, wohl vorkommen, und dann kann ein Fall, wie der obenerwähnte von BELT beobachtete, entstehen; vielleicht ist auf diese Weise auch bei den Vorfahren des Kukuks seine specielle Vorliebe für haarige Raupen entstanden; aber Regel wird dies niemals sein. Wenn diejenigen Vögel dann einmal selbständig ihr Futter finden müssen, werden sie auch wohl dieselben Insekten suchen, die sie als eine gute Speise kennen gelernt haben, aber aus *Misoneismus* keine Tagfalter anfallen. Und hierin liegt, meiner Ansicht nach, ein viel annehmbarerer Grund, um diese Thatsache zu erklären, als die sehr zweifelhafte Hypothese dass solches des unangenehmen Geschmackes dieses Schmetterlinges wegen, stattfinden solle. Dass die jungen Vögel dies, nach der übrigens durch keine einzige Thatsache gestützten vollkommen speculativen Hypothese von FRITZ MÜLLER, erst durch Erfahrung lernen müssten, liegt absolut im Streit mit dem Wesen des *Misoneismus*, und ist dann auch vollkommen unnötig. Als ein bemerkenswertes

Beispiel von der Macht der Gewohnheit möchte ich hier noch das Folgende anführen, berichtet in einem Aufsatz betitelt *Some habits of fishes by* F. G. AFFALO in der Julilieferung des *Cornhill Magazine 1902*. Der Verfasser teilt nämlich darin mit, dass ein nicht genannter russischer Ichthyologe im Aquarium zu Moskau Experimente machte um die Fähigkeit der Fische um Farben zu erkennen zu untersuchen, und zu diesem Zweck Schleihen einige Zeit lang mit roten Würmern fütterte und dann verschiedenfarbige wollene Fäden an die Glaswände des Aquariums hielt um zu prüfen ob die Fische diesen ihre Aufmerksamkeit schenkten. In der That zeigte es sich, dass sie auf die roten zukamen, diese offenbar für rote Würmer haltend. Darauf fütterte er sie einige Zeit lang ausschliesslich mit weissen Brotkrumen und als er dann das Experiment mit den Fäden wiederholte, waren es nun allein die weissen, also von der gleichen Farbe, wie die Brotkrumen denen sie Aufmerksamkeit widmeten.

Wie oben gesagt, verstehe ich unter Mimicry auch die Theorie der abschreckenden Farben und Haltungen. Wie viel Aufhebens auch davon gemacht ist, das Bestehen der ersteren glaube ich vollkommen bestreiten zu müssen und von der zweiten wenigstens einen grossen Teil des Schutzwertes derselben; demzufolge auch ihre Entstehung nach der darwinistischen Theorie der Naturwahl. *Fama volat .... acquirit vires eundo.* So ist es auch mit diesen biologischen Hypothesen gegangen. Als einmal die Voraussetzung von BATES bei DARWIN ein günstiges Ohr gefunden hatte, und so die Theorie der Mimicry geboren war, entwickelte diese sich auch weiter. Die lebhafte Farbe vieler Raupen erregte die Aufmerksamkeit von DARWIN, da dies bei jenen noch nicht geschlechtsreifen Tieren sich doch nicht nach seiner Theorie der sexuellen Zuchtwahl erklären liess und ihnen sicherlich wohl nicht zum Schutz dienen zu können schien. „Ich wandte mich damals“ — schreibt DARWIN — „an Herrn WALLACE, welcher ein angeborenes Talent besitzt um Schwierigkeiten aufzulösen“. In der That, das Finden von Hypothesen scheint diesem letzteren berühmten Naturforscher immer ziemlich leicht gewesen zu sein; eine andre Frage ist

es jedoch ob er dabei auch wohl stets mit der Genauigkeit, welche die Wissenschaft verlangt, zu Werk gegangen ist. Mir hat wenigstens sein Name unwillkürlich in dieser Hinsicht die auch sonst wohl bekannte Oberflächlichkeit des keltischen Blutes in Erinnerung gebracht. WALLACE antwortete darauf, dass die meisten Raupen offenbar Schutz nötig haben und dass nun die auffallend gefärbten also wahrscheinlich solche sein werden, welche einen widerlichen Geschmack besitzen, aber dass sie dabei nun auch ein erkennbares Zeichen brauchen um die Vögel vor ihrer Ungeniessbarkeit zu warnen, da ja sogar eine geringe Verwundung, wenn die Vögel sie kosten wollten, für solche empfindlichen Tiere ebenso verderblich sein würde als wenn sie aufgefressen würden. Und dass sich nun demzufolge durch natürliche Zuchtwahl bei solchen Arten diese auffallende Färbung als Warnung entwickelt habe, nach demselben Prinzip — dieser Vergleich ist auch von DARWIN — wie gewisse Gifte von den Apothekern zum Besten des Menschen gefärbt werden. Und so war dann auch die Hypothese der Warnfarben geboren; und auf diesem guten Weg ist man nicht still stehen geblieben, später hat man auch noch die tierischen Erkennungszeichen und weitere Entdeckungen von gleicher Art und gleichem Wert demselben hinzuzufügen gewusst.

DARWIN war mit dieser Erklärung ausserordentlich zufrieden; „niemals habe ich etwas Verständigeres als Ihre Hypothese gehört" schrieb er an WALLACE, und wohl schien sie im ersten Moment sehr kühn, sagt er dann weiter, aber dem Urteil des englischen entomologischen Vereins unterworfen wurde sie durch verschiedenen Mitteilungen bestätigt. Und JENNER WEIR, welcher eine Anzahl Vögel in einem Käfig hielt, machte zahlreiche Versuche, was auch BUTLER mit Eidechsen und Fröschen that; die Resultate hiervon hielt DARWIN für so wichtig, dass diese Hypothese wahrscheinlich richtig sein musste. Was nun diese Untersuchungen betrifft, welche in den *Trans. Ent. Soc. of London 1869* publiciert sind, so geht daraus hervor, dass von 8 insektenfressenden Vogelarten alle den Schmetterling *Orgyia antiqua* L. ♀ verschmähten; dass der Schmetterling

Spilosoma menthastri W. V. von drei geweigert, vor einer sogleich gefressen, und von einer ebenfalls gefressen wurde, jedoch erst nachdem sie ihn vorher geweigert hatte; dass der Schmetterling *Zygaena filipendulae* L. zwar mit Widerwillen aber doch schliesslich gefressen wurde, während die haarigen Raupen und die mit Dornen versehenen und metallglänzenden Puppen geweigert wurden, und ebenso die stark gefärbten Raupen von *Abraxas Glossulariata* L. und *Cucullia verbasci* L.. Laut BUTLER wollten Eidechsen, welche eine grosse Anzahl Insekten, u. a. 14 weisse Pieriden, frassen, die Raupe von *Abraxas glossulariata* L. und den Schmetterling von *Zygaena filipendulae* L. nicht nehmen und warfen dieselben mit Ekel weg, wie auch die Frösche thaten und sogar Spinnen mochten jene Raupen nicht. WEISMANN hat im Zusammenhang hiermit auch derartige Versuche gemacht und glaubt dadurch die Richtigkeit der Behauptung überzeugend bewiesen zu haben, dass es erstens Raupen giebt, die ihres Geschmackes halber nicht gefressen werden, und zweitens, dass solche Raupen eine bunte Färbung besitzen. Nach ihm werden die Raupen von *Bombyx neustria* L. von Eidechsen nicht berührt, wiewohl dies, wenn auch nicht mit besonderer Vorliebe, wohl mit den Raupen von *B. lanestris* L. und *B. pini* L. der Fall ist; die letztere aber ist sogar noch stärker behaart. Auch wollte *Lacerta viridis* LAUR. niemals die Raupe noch auch die *Imago* von *Euchelia jacobeae* L. fressen, ebenso nicht die Raupen von *Papilio Machaon* L., von *Phalera bucephala* L. und von *Aporia crataegi* L.. Die Raupe von *Bombyx rubi* L., welche stark behaart ist, frass sie nach einigem Zögern, auch die behaarte Raupe von *Saturnia pavonia* L. und diejenige von *Harpyia vinula* L. trotz ihres sonderbaren Aussehens; im Allgemeinen wies diese Eidechse nur solche Tiere zurück mit starkem auch für uns widrigen Geruch, und um dies zu untersuchen, betastete sie dann auch Schmetterlinge, trotz ihrer auffallenden Farbe, zuerst mit der Zunge, gerade wie man dies die kleinen Mauereidechsen auf Java sehr oft mit den keineswegs auffallend gefärbten, stillsitzenden Schmetterlinge *Cyllo Leda* L. thun sehen kann. Auch die Raupen von

Deilephila galii W. V. verschmähte sie, aber die sehr auffallend gefärbte von *Deilephila euphorbiae* L. wurde von ihr mit Wohlbehagen verzehrt. Was die Vögel betrifft, so sah er Sperlinge und Finken vor einer grossen *Chaerocampa*raupe mit Augenflecken offenbar sich fürchten und Hühner ebenfalls, wiewohl diese die Raupe zuletzt doch frassen; so that es auch *Garrulus glandularius* L.. Bezüglich der Raupe von *Abraxas glossulariata* L., welche eine sehr auffallende Färbung zeigt, giebt es jedoch Berichte, die von den obenerwähnten sich doch wesentlich unterscheiden. Der schon genannte Professor PLATEAU führt hiergegen nämlich an, dass aus verschiedenen Experimenten schon hervorgegangen sein soll, dass die Raupen dieser Art in dem zoologischen Garten in London durch ausländische Vögel und Affen gern gefressen wurden, wie auch Kröten dies ebenfalls thaten, und dass nun zufolge seiner eignen Versuche sowohl Eidechsen als auch Baumfrösche und Wassermolche sie ergriffen und sie allerdings dann wieder fortwarfen, aber ohne dass bei ihnen irgendwelcher Ekel zu bemerken war, sondern nur weil, nach seiner Meinung, jene Raupen für sie zu gross und zu dickhäutig gewesen seien. Dass dann auch wohl aus denselben Gründen Spinnen, die übrigens im Allgemeinen nicht auf Raupen jagen, sie nicht anfielen, wie wohl er es eine *Tegenaria* probieren sah, und verschiedene Spinnen den Schmetterling wohl töteten und aussogen; dass er ferner sowohl die Raupe als auch den Schmetterling von Coleopteren gefressen werden sah, und die erstere auch viel von Ichneumoniden, und Tachiinen angegriffen wird. Dieser Gelehrte zieht hieraus die Schlussfolgerung dass die auffallende Färbung dieser Raupe durchaus keinen Schutz gewährt und deshalb die vorausgesetzte warnende Kraft derselben nicht angenommen werden kann; diese Raupe, sagt er, nimmt dann auch allerlei andere Massregeln, um sich zu beschützen, welche für sie in dem Falle dass ihre Farbe ihr in der That diesen Dienst bewiese, nicht nötig sein würden; sie verbirgt sich zu diesem Zweck nämlich unter Blättern oder in dem dichtesten Blätterwuchs an den Zweigen ihrer Nahrungspflanze oder sie lässt sich bei irgendwelcher Berührung aufgerollt

auf den Boden fallen, wo sie dann mehr oder weniger Vogelschmutz ähnlich sieht, und, auch wenn im Ueberfluss vorhanden, doch nicht leicht zu finden ist.

Später in den *Annals and Magazine of Natural History* 1889 teilte BUTLER noch mit, dass er verschiedene Raupen von Vögeln habe fressen sehen, bisweilen auch die von *Vanessa urticae* L., oder ihre Puppe; er machte dabei jedoch auch die Bemerknng dass er eine Vogelart an einem Tage dieselbe Raupe verzehren sah, welche sie am vorigen Tag geweigert hatte. Einmal setzte er eine *Zeuzera pyrina* L., ♀ (*aesculi* L.), in sein Vogelhaus, und sah dass alle Vögel offenbar bang vor ihr waren, bis endlich nach einer halben Stunde einer es wagte diesem Schmetterling einen Pick zu versetzen, sofort aber wieder zurücksprang um zu sehen ob es vielleicht gefährlich war, doch als dies offenbar nicht der Fall war, das Insekt mit Wohlbehagen verspeiste. Auch sah er einmal drei Nachtigallen die wegen ihrer Schreckhaltung so bekannte Raupe von *Harpyia vinula* L. verzehren. MELDOLA, wiewohl ein starker Verfechter der hier besprochenen Theorie, erkennt doch an, dass zufolge vieler Experimente junge Vögel und sogar ausgewachsene Eidechsen und Frösche sicher ungeniessbare Schmetterlinge angreifen und sie dann erst des Geschmackes wegen wegwerfen; er schliesst daraus dass sie die warnenden Zeichen erst durch Erfahrung kennen lernen müssen. Und von LLOYD MORGAN ist dann auch mitgeteilt, dass, wie er bei Experimenten bemerkte, Küken, welche mit für sie schmackhaften Futter grossgezogen waren das auf rot und orangegestreifte Glasscheiben gelegt wurde, sofort auch eine schlechtschmeckende dieselben Farben zeigende Raupe angriffen, welche ihnen darauf angeboten wurde, aber dass Küken, denen man auf den gleichen Scheiben stets ihnen schlecht schmeckendes Futter vorgelegt hatte, auch weigerten die Raupe zu berühren. Auch BEDDARD hat Experimente auf diesem Gebiet bekannt gemacht. Er fand dass Kröten alle Tiere ohne auf ihre Farbe zu achten, und ebenso stechende Insekten direkt verzehrten; er sah auch Vögel und Meerschweinchen häufig stark gefärbte Raupen ohne Zögern fressen, aber bisweilen verschmähten sie auch wohl einmal

diese so wie auch andere, die wenig auffallend gefärbt waren. Hieran schliesst sich auch das vor nicht langer Zeit (siehe *Insekten-Börse 1901 N⁰. 12*) von SLEVOGT Mitgeteilte an, welcher beobachtete, dass *Hirundo rustica* L. häufig die *Imagines* von *Arctia caja* L., *Catocala promissa* W.V., und *Cat. nupta* L., zu Neste trägt, dass er *Sitta europaea* L. auch eine *Arctia caja* L. ergreifen und die mit Warn- oder Schreckfarbe versehene Raupe von *Bombyx neustria* L. von einem Staarpärchen in grosser Anzahl nach den Nistkästen als Futter für die Jungen tragen sah. Was den Wert der sogenannten abschreckenden Färbung gegenüber *Insekten* betrifft, darf hier auch eine Beobachtung mitgeteilt werden, von GIRSCHNER-TORGAU veröffentlicht in der *Illustrierten Wochenschrift für Entomologie* 1896, des Inhalts, dass er einige Wespen sah, welche die mit einer sogenannten abschreckenden Farbe versehenen Raupen von *Pieris brassicae* L. in Menge raubten, während jedoch andere Wespen sie wieder ungestört liessen und nur die grünen Raupen von *P. rapae* L. und *napi* L., und noch andere allein Raupenkoth sammelten. Ich kann dem wohl zufügen dass in den Niederlanden der Schmetterling von *P. rapae* L. wenigstens ebenso allgemein ist wie *P. brassicae* L., wenn nicht noch mehr verbreitet, während auch *P. napi* L., wiewohl vielleicht etwas weniger als die beiden andern Arten, doch auch sehr viel vorkommt, und dass demnach die Thatsache dass die abschreckend gefärbte Raupe von *P. brassicae* L. einen stärkeren Schutz genösse, als die grünen Raupen der beiden andern Arten, sich hiermit nicht vereinigen lässt. Ueberall in den Niederlanden sieht man übrigens im Herbst die Raupen von *P. brassicae* L. sterbend an Bäumen und Zäunen sitzen, bedeckt mit den Cocons der von ihnen beherbergten Braconide *Microgaster glomeratus* F.. Einer der gewöhnlichsten Schmetterlinge auf Java ist *Terias Hecabe* L.; die Raupe gleichwohl ist kahl, grünlich gelb, und scheint also wohl nicht mit einer abschreckenden Farbe versehen zu sein, die aber wie aus der sehr grossen Anzahl dieser Schmetterlingsart ersichtlich ist, auch keinesweg nötig zu sein scheint. Nicht weniger häufig kommt dort *Cyllo Leda* L. vor, mit einer kahlen grasgrünen

Raupe; viele europäische Satyriden mit kahlen grünen Raupen sind auch sehr zahlreich; auch von *Rhodocera rhamni* L. kann man dasselbe sagen. Nun kann man sicherlich solche Raupen durch ihre grüne, Gras oder Blättern gleichende Farbe für beschützt halten, täglich kann jedoch wahrgenommen werden dass viele Vögel grüne, Raupen sehr gut zu fangen wissen, diese sogar einen wesentlichen Teil der Nahrung ausmachen, welche sie ihren Jungen bringen. Ueberdies lässt sich dann nicht erklären, wenn, wie doch das ontogenetische Studium derselben beweist, Raupen mit sehr auffallenden Farben früher grün gewesen sind; welcher Vorteil soll ihnen dann der warnende Schutz verschafft haben, da sie doch früher, wenn auch auf andere Weise, bereits gut beschützt waren? Sicherlich giebt es auch viele sehr auffallend gefärbte Raupen, deren Schmetterlinge gleichwohl keineswegs sehr verbreitet sind, bei denen also jener Schutz nicht viel zu helfen scheint. Die Raupe von *Hebomoia Glaucippe* L. auf Java besitzt eine sehr starke Schlangenmimicry, so stark, dass ich einmal selbst einen eingeborenen Jäger, der gewöhnt war täglich mit Raupen umzugehen, mit Schreck den Arm davor zurückziehen sah; dieser Schmetterling ist nun wohl nicht selten aber doch keineswegs so ausser gewöhnlich zahlreich, wie man von einem solchen Schutz erwarten sollte, sicherlich viel weniger verbreitet als die aus einer kahlen grünen Raupe entwickelte *Callidryas Scylla* L.. Auch die Raupe von *Aporia crataegi* L. scheint eine sogenannte Warnfärbung zu besitzen; der Schmetterling ist nun einmal sehr zahlreich, dann wieder selten, was demnach wohl von ganz anderen Ursachen als diesem sogenannten Schutz abzuhängen scheint. Richten wir ferner auch das Auge noch auf die Puppen, dann fällt es sogleich auf, dass wiewohl eine auffallende Farbe auch bei den Puppen vorkommt, solch eine sogar z.B. wie die von *Atella Sinha* KOLL. oder *Messaras Erymanthis* DRURY, welcher keine Raupe gleichkommt, viele andere kahle, scheinbar unbeschützte, Puppen von Tagfaltern solch eine Färbung nicht erlangt haben; und auch dass, wiewohl eine grosse Anzahl von Noctuinenpuppen, hauptsächlich solche, die nicht in dem Grund gebildet werden, sehr wenig beschützt zu sein scheinen, doch

die Schmetterlinge, welche von denselben kommen, stets sehr verbreitet sind. Alle solche Bemerkungen führen wohl dazu im Allgemeinen allem den behaupteten Formen des Schutzes für solche Tiere nicht viel Wert beizumessen. Man darf bei einer ernsten Beurteilung der erwähnten Experimente doch nicht aus dem Auge verlieren: 1° dass es hierbei nicht die Frage gilt, ob es Tiere giebt die eines ihnen eigentümlichen Geruches oder Geschmackes wegen oder aus andern Gründen für gewisse andere Tiere unangenehm oder ungeniessbar sind, oder ob es solche nicht giebt. Denn hält man auch die Hypothese von BATES und ihre specielle Anwendung für bestimmte Familien von Rhopaloceren nicht für annehmbar, so kann nichtsdestoweniger diese Möglichkeit, so allgemein wie oben gestellt, wohl zugegeben werden; die Frage, welche hier zu beantworten ist, ist jedoch ob solche Tiere dann auch äusserlich auffallende, sogenannte warnende, Farben besitzen und dadurch gegen Anfälle ihrer Feinde beschützt werden. Wie auch ob durch das Annehmen bestimmter Haltungen, sogenannte Schreckhaltungen, in Verbindung mit dementsprechenden Farbenzeichnungen, bei einigen Tieren dasselbe erreicht werden kann oder nicht. 2° dass bei jenen Versuchen die Tiere, deren Empfänglichkeit um durch solche Farben oder Haltungen abgeschreckt zu werden man untersuchen wollte, dazu keineswegs sehr geeignet waren. Bisweilen wurden dabei auf dem Grund lebenden Eidechsen oder Amphibien beinahe ausschliesslich Baumraupen vorgeworfen, die sie vermutlich im Naturzustand niemals gesehen hatten und in Bezug auf welche der *Misoneismus* also wohl eine sehr grosse Rolle gespielt haben kann. Dann wieder dadurch dass sie sich in einem so hungerigen Zustand befanden, welcher sie nötigte, solche Insekten anzugreifen, welche sie in der Freiheit auch aus *Misoneismus* verschmäht haben würden. Eidechsen und Amphibien geniessen z.B. ausschliesslich lebendige Tiere und zwar in der Freiheit sehr viel, wie dies in Ländern als England und Deutschland, wo die Experimente statthatten, wegen des langen Winterschlafes notwendig ist. So gut wie unmöglich ist es nun hierfür in der Gefangenschaft in genügendem Masse zu sorgen; es darf

also wohl angenommen werden, dass die in diesem Falle benutzten Tiere, zum Teil wenigstens, sehr hungrig gewesen sein werden. Was die dabei verwendeten Vögel betrifft, so hatten diese vermutlich ein besonderes Bedürfniss nach tierischer Nahrung. Viele Vögel geniessen in der Natur doch auch dann wenn sie vornehmlich von Pflanzennahrung leben, dazwischen vielfach Tiere, und werden also, wo ihnen dies, wie es in der Gefangenschaft viel vorkommt, ganz entzogen wird, auch wenn sie übrigens am Leben und scheinbar wohlauf sind, darnach ein grosses Bedürfniss oder wenigstens ein sehr starkes Verlangen fühlen. Solche Vögel werden sich dann sicher nicht bedenken Insekten anzugreifen, welche sie in der Natur verschmähen würden.

Wenn man dies nun gut beachtet, dann sind gewiss die Resultate der erwähnten Experimente von sehr geringer Bedeutung insofern wenigstens der Wert der sogenannten Warnfarben sich daraus ergeben soll. Die Eidechse von WEISMANN weigerte viele Raupen, welche jedoch meist Baumraupen waren, und im Allgemeinen solche, welche einen starken Geruch besassen, während Behaarung sie nicht abzuschrecken schien, aber eine Raupe, welche keinen starken Geruch zu verbreiten scheint, die aber sehr aufsehenerregend, wie man sagt warnend, gefärbt ist, diejenige von *Deilephila euphorbiae* L. ass sie wiederholt. Was die ebenfalls so gefärbte Raupe von *Abraxas glossulariata* L. betrifft, so wurde diese, laut PLATEAU, nichtsdestoweniger sowohl von Kröten als auch von Eidechsen, Baumfröschen und Wassermolchen angegriffen, wiewohl die meisten dieser Tiere die Raupe auch wieder als ungeniessbar wegwerfen mussten, und scheint BUTLER dasselbe bei Eidechsen beobachtet zu haben, vielleicht auch bezüglich der ebenfalls auffallend gefärbten Raupe von *Zygaena filipendulae* L.. BEDDARD sah Kröten auch sehr farbige oder stark riechende Tiere trotz alledem verzehren. Die Vögel von JENNER WEIR weigerten zwei Arten stark gefärbte Raupen, wobei die von *Abraxas glossulariata* L.; aber frassen doch einen ebenfalls sehr bunten Schmetterling nämlich *Zygaena filipendulae* L., wenn auch mit Widerwillen — ein Umstand der, meiner Ansicht nach, wohl auf den oben-

erwähnten Hungerzustand hinweist, ebenso wie die Thatsache, dass auch ein andrer derartiger Schmetterling von ihnen bisweilen geweigert dann auch wieder einmal gefressen, oder nach einer Weigerung später doch noch verzehrt wurde. Die von BEDDARD beobachteten Vögel, wie auch seine Meerschweinchen weigerten wohl einmal Raupen, aber sowohl wenig wie bunt gefärbte; häufig frassen sie die letzteren auch ohne Zögern. Ausländische Vögel und Affen — Tiere also die auch wohl vermutlich in demselbe relativen Hungerzustand sich befanden — sollten dann auch die Raupe von *Abraxas glossulariata* L. mit Wohlgefallen gegessen haben. Das oben Berichtete, was sich mit der Raupe von *Zeuzera pyrina* L. ereignete, weist ganz und gar auf *Misoneismus* hin, der durch die Umstände überwunden wurde, keineswegs jedoch auf eine Ungeniessbarkeit dieser hell gefärbten Raupe. Und so ist es ebenfalls in den beiden Fällen von Beobachtungen betreffs gefangener Vögel von WEISMANN mitgeteilt. Dass Hühner vor einer grossen *Chaerocampa*-Raupe mit Augenflecken, ein für diese Vögel sehr fremdes und ziemlich grosses Tier, scheu waren, ist nicht zu verwundern, dass sie danach jedoch Mut fassten und jene Raupe doch angriffen und verspeisten, weist sicherlich mehr auf ein Zurückschrecken vor dem Unbekannten, dann auf ein solches in Folge des Bewusstseins, dass dies ungeniessbar sei. Und was die von demselben Autor erwähnten Sperlinge und Finken betrifft, gilt wohl dasselbe; auch diese waren solch ein Tier dort, wo sie täglich schmarotzten, nicht gewöhnt, und auch im Allgemeinen nicht, so grosse Insekten anzugreifen. Ob solche frechen Vögel wie Sperlinge, wenn die Beobachtung fortgesetzt wäre, auch nicht ebenso wie die Hühner, nachdem sie sich unter einander beraten hatten, die Raupe doch angegriffen haben würden, bleibt unentschieden; vor Vogelscheuchen sind sie auch zuerst bang, aber bald lernen sie dieselben kennen und sieht man sie oben darauf sitzen; auch ob nicht eine andere grosse Raupe ohne Augenflecken und dadurch verursachte sogenannte Schreckstellung wie jene *Chaerocampa* unter denselben ungewöhnlichen Umständen dort nicht denselben Effekt gehabt haben würde.

Auch MELDOLA muss wohl anerkennen, dass die Ungeniessbarkeit selbst die Schmetterlinge nicht vor Anfällen beschützt; dass er dies jedoch zur Verteidigung der von ihm aufgestellten Theorie allein auf junge Vögel überträgt, entbehrt jeder thatsächlichen Unterlage. Dies von LLOYD MORGAN mitgeteilte Experiment zeigt sicherlich dass Vögel, wenn sie durch Erfahrung gelernt haben dass Nahrung, die sich ihnen unter bestimmten Farbe zeigt, es sei angenehm oder unangenehm ist, dieselbe im letzteren Falle fortan verschmähen werden; aber den Beweis hierfür halte ich für ziemlich unnötig; es zeigt jedoch auch, dass eine Aufsehen erregende Farbe an und für sich ihnen nicht widerlich ist, wenn sie nur erst daran gewöhnt sind, was nun jedoch, wie oben gesagt ist, im Naturzustand vermutlich nur ausnahmsweise der Fall ist. Dies stimmt also mit meiner Auffassung der Rolle, welche in diesen Fällen der *Misoneismus* spielt, vollständig überein; die Gewohnheit ist es, welche den Vogel in solchen Fällen leitet. Was die bekannte Schreckstellung angeht der *Harpyia vinula* L., von der POULTON und MELDOLA meinen, dass sie eine so grosse schützende Kraft besässe, die Nachtigallen von BUTLER bekümmerten sich offenbar ebensowenig darum wie die Eidechse von WEISMANN. Und gegen feindliche Insekten, Wespen, Spinnen, Käfer und hauptsächlich Tachiinen, Ichneumoniden und Braconiden helfen nach den oben berichteten Beobachtungen offenbar die Warnfarben keiner Raupe etwas; dass *Harpyia vinula* L. von den letzteren stark verfolgt wird, erkennt auch POULTON an, doch ist diese Raupe noch wohl mit einer bestimmten Waffe gegen solche Feinde versehen.

In *The experimental Proof of the protective value of colour and markings in Insects in referance to their Vertebrate Enemies* von E. B. POULTON (*Proceedings of the Scientifics Meetings of the Zoological Society 1887*) findet man ferner eine sehr ausführliche Besprechung dieses Gegenstandes; da sie nicht weniger als 83 Seiten lang ist, ist es mir jedoch nicht möglich sie hier auch noch zu behandeln, um so weniger da ich doch nichts darin antraf, was das von mir in dieser Hinsicht Gesagte widerlegt; und demnach eine solche Aus-

führlichkeit nicht für nötig gehalten werden muss. Diejenigen welche dies etwa bezweifeln, mögen dann selbst sich der Mühe unterziehen, jene Verhandlung nachzulesen und mit dem von mir Angeführten zu vergleichen. Was den Aufsatz desselben Verfassers betrifft „*Natural selection the cause of Mimetic resemblance and common Warning colours*" (*Journal of the Linnean Society; Zoology. Vol. XXVI 1898*), darin findet man keine anderen Betrachtungen und Argumente als solche, welche auch von mir im Vorhergehenden behandelt sind.

Ich glaube, dass unter diesen Umständen jeder unparteiische Beurteiler wohl die Meinung von PLATEAU wird teilen müssen, dass die Theorie der Warnfarben und abschreckenden Haltungen, wie verständig auch ersonnen, und besonders in zweiter Hand, in den mehr oder weniger populären Schriften naturhistorischer Art, zu einer wahren biologischen Romanlektüre entwickelt, in der That kein Existenzrecht hat. Auch ergiebt sich, dass ihre Basis nur auf losen, gänzlich unbewiesenen Vorstellungen beruht, auch wenn später darauf ein ganzes Gebäude begründet wurde. Alles was sich darauf stützt, muss aus der ernsthaften Wissenschaft verbannt werden. Wo bei Insekten und andern niederen Tieren sehr auffallende Farbenzeichnungen vorkommen, sind diese anderen Ursachen zuzuschreiben, welche mit Mimicry nichts zu machen haben; bisweilen sind sie, wie dies oben bereits mehrere Male geschehen ist, nun schon nachzuweisen, ein andres Mal ist dazu noch eingehenderes Studium erforderlich. So kommen auch bei höheren Tieren, bei Pfingstvögeln und Eisvögeln z.B. solche farbige Kleider vor, deren Ursprung, um so mehr da doch die Theorie der sexuellen Zuchtwahl nur wenig Anhänger zählt, noch nicht so leicht anzugeben ist, aber die sicherlich auch wohl nicht warnender Art sind. Ebenso bei Fischen, wie bei dem bekannten Goldfisch und vielen anderen. Der wirkliche Grund, welcher die niedren Tierarten im Stande erhält trotz der grossen Zahl ihrer Feinde, ist weniger romantischer, sondern mehr praktischer Art; er liegt in ihrer Fruchtbarkeit und der sich daraus ergebenden Möglichkeit dass eine gewisse Anzahl Individuen stets noch den Gefahren entkommen wird. Eine Möglichkeit, welche um so grösser

ist, da die Zeit ihres Bestehens besonders in den gefährlichen unvollkommenen Zuständen, auch nur von kurzer Dauer ist; wo diese bisweilen, wie bei überwinternden Tieren länger dauert, sieht man dann doch auch dass während dieser längeren Dauer die Anzahl ihrer Feinde stark verkleinert. Ueber die weiteren Ausschweifungen derselben Theorie, die der sogenannten Warnsignale und Erkennungszeichen, der zur Feldstandarte erhobene Kaninchenschwanz und dergleichen — abgesehen davon dass die Tiere auch ohne solche bestimmte Erkennungszeichen einander sehr genügend sofort unterscheiden können, — brauche ich hier denn auch nicht weiter zu sprechen. Welchen belangreichen Vorteil im Kampf um's Dasein verschafft denn der berühmteste Vertreter derselben der buschige Schwanz, seinen Besitzern, den amerikanischen Stinktieren (*Mephitis*), wo doch diese Tiere durch dass ihnen eigentümliche Vermögen solch eine stark stinkende Feuchtigkeit auszustossen, alle grossen Raubtiere schon von sich entfernt zu halten wissen, noch ehe diese sie haben angreifen können? Und glaubt man dass die Tiere, welche den Iltis kennen gelernt haben — gegen andere kann es doch sicher nicht helfen — diesem, wenn er auch kein solches Warnsignal giebt, nicht entweichen würden? Auch die nicht gefährlichen Schlangen werden von dem Menschen und vielen Tieren, nur wegen ihrer Gestalt vermieden, weil diese ihnen als vielleicht gefährlich bekannt ist. Bei Raubtieren, welche die *Mephitis* nicht kennen, wird gerade durch den buschigen Schwanz die Aufmerksamkeit auf das Tier gelenkt, und dies dadurch einem Angriff blossgestellt, wie es dann auch bisweilen durch Hunde versucht zu sein scheint.

XL.

Endlich bestehen auch andere Thatsachen, welche, wiewohl nicht direkt die Anwendung der mehrfach erwähnten Theorie auf die Mimicry-Erscheinung betreffend, sie doch so wenig annehmbar machen, dass jene auch analog gegen die Erklärung derselben auf die angegebene Weise angeführt werden dürfen. Enthält nämlich diese Theorie Wahrheit, dann würde die trügerische Gleichheit sich ebenfalls stark im Pflanzenreich offenbaren müssen, in welchem jedoch nur wenige

Fälle vorkommen, die daran erinnern; obwohl nämlich die sogenannte aggressive Mimicry in demselben wenig würde auftreten können, so würde dies doch mit der verteidigenden, die auch in der Tierwelt bei weitem die allgemeinere ist, der Fall sein müssen; der dadurch gewährte Schutz würde doch auch für viele Pflanzen sehr nützlich sein können, vor allem gegen schädliche Insekten haben viele Pflanzen solchen sehr nötig. So ist auch die Behauptung, dass die Farbe der Blumen wegen des daraus für die Pflanzen entstehenden Vorteiles allmählich durch Selektion entstanden sein solle, durch die Untersuchungen von Plateau genügend widerlegt; und so ist auch das auf solche Weise gedeutete Entstehen der Dornen als Verteidigungsmittel unannehmbar, da diese doch für die Pflanze fast allein gegen den Menscheu, auf keinen Fall aber gegen ihre ärgsten Feinde, die Insekten, von Nutzen sind. Diese Gründe sind alle, der eine wie der andere, also auch analog die Theorie von dem Entstehen der Mimicry, aus dem damit verbundenen Vorteile, in verneinendem Sinne zurückzuweisen.

Obgleich, wie wir schon Seite 9 sahen, manche Botaniker wohl Fälle zu nennen wissen in welchen Pflanzen Tierformen nachzubilden scheinen, Fälle, bei denen ich nicht im Stande bin zu untersuchen ob dabei nicht entweder die menschliche Einbildung oder der Zufall als Faktoren auftreten, so ist doch die Anzahl derselben, wo bei Pflanzen dasjenige vorkommt, was in der Tierwelt als Mimicry betrachtet wird, gering. WALLACE erkennt dies und fügt sehr richtig hinzu, dass man doch die vielen Fälle in denen bloss durch die Anpassung an dieselben Lebensumstände bei verschiedenen Pflanzen eine gegenseitige Uebereinstimmung entstanden sei nicht für Mimicry halten dürfe, da man doch nicht voraussetzen könne dass die nachbildende Pflanze aus der erhaltenen Aehnlichkeit einigen Vorteil entnommen habe, und weil dies sogar meistens unmöglich sei, da diese Arten gewöhnlich verschiedene Gegenden bewohnen. [1])

---

1) Eine Anzahl solcher Fälle sind kürzlich (1902) bekannt gemacht in einem Werk von Prof. Dr. FR. HILLEBRAND, betitelt *Ueber Aehnlichkeiten im Pflanzenreich, eine morphologisch-biologische Betrachtung.* Ich bedauere es sehr mit diesem höchst interessanten Werk, welches meine Arbeit in so vieler Hinsicht ergänzt, erst dureh eine Abhandlung darüber von Dr. H. J. CALKOEN in der

Abgesehen nun von der Bemerkung die ich hier schwerlich zurückhalten kann, dass WALLACE der den Wert dieser beiden letzten Beweisgründe so richtig erfasst, den dann auch, meines Erachtens, wohl etwas mehr hinsichtlich der Tiermimicry hätte in's Auge fassen sollen, so versäumt dieser berühmte Darwinist hierbei auch völlig die doch wahrlich sehr vor der

---

niederländischen populären Zeitschrift *Album der Natuur* bekannt geworden zu sein, als mein Buch bereits zum grossen Teile abgedruckt war; ich hätte sonst sicherlich äufserst vorteilhaften Gebrauch davon machen können. Um so mehr da gerade die Vergleichung mit dem, was sich auf botanischem Gebiet zeigt, infolge Mangels an botanischer Kenntniss stets mein schwächster Punkt war, und der genannte Gelehrte auch an einer Menge Thatsachen aus dem Pflanzenreich deutlich zeigt, dass sie unmöglich als Mimicry aufgefasst noch nach der darwinistischen Theorie erklärt werden können, welche Thatsachen jedoch durchaus analog denen sind, welche ich aus dem Tierreich angeführt habe, sodass das Urteil jenes Autors darüber auch für die letzteren gilt und meine Ansichten befestigt. Hier finde ich dann auch wohl den Fachmann, nach welchem ich mich auf Seite 315 sehnte. Auch auf ihn, wie übrigens auf jeden verständigen und nicht durch die darwinistisehe Suggestion benebelten Menschen, machen die Enormitäten der Fanatiker auf dem Gebiete der Mimicry einen zum Spott reizenden Eindruck wo er die grosse Aehnlichkeit zwischen den Früchten von *Kigelia africana (?)* und einer Leberwurst bemerkend offenbar im Gedanken an dieselben ironisch die Frage stellt, ob dies dann auch als eine Mimicryerscheinung aufgefasst werden muss. Bezüglich einer von ihm erwähnten Thatsache möchte ich jedoch eine kurze Bemerkung machen. Sehr stark soll nach seinem Urteil die Raupe von einiger *Saturnia*, vermutlich von *S. pyri* L., den männlichen Kätzchen von *Juglans regia* L., gleichen, und diese nun wohl in der That auch auf jener Pflanze leben aber darauf allein gerade dann vorkommen, wenn die Kätzchen schon abgefallen sind, sodass sie unmöglich diese nachahmen kann. Angenommen nun dass diese Aehnlichkeit, welche ich nicht selbst sachverständig untersuchen kann, nicht ausschliefslich auf einer menschlichen Einbildung beruht, und demnach bloss zufällig ist, sondern dass sie von derselben Art ist wie diejenige zwischen der Raupe von *Acca Procris* CRAM. und den Blüten von *Nauclea excelsa* BL., auf Seite 151 besprochen und auch mir noch nicht genügend erklärlich, dann mufs ich hier jedoch bemerken dass diese Erscheinung auf verschiedenen Zeitpunkten an und für sich das einander Gleichen noch nicht so vollkommen unmöglich und deshalb noch eine weitere Untersuchung nötig macht; etwas worauf ich übrigens, wo ich auf Seite 239 bezüglich einer ebensolchen Thatsache drei einander gleichende Schmetterlinge erwähnte, auch versäumt habe aufmerksam zu machen. Sowohl diese Pflanze als auch jene Raupe können doch sehr gut, sei es nun selbst, sei es in früheren aber wenig von den jetzigen verschiedenen Formen, aus einem andern Klima nach ihrem

Hand liegende im Text erwähnte Schlussfolge zu beachten, dass aus dieser Seltenheit im Vorkommen mimetischer Erscheinungen in der Pflanzenwelt unstreitig auch ein sehr starker Beweisgrund gegen die Theorie, welche der Darwinismus in dieser Hinsicht was die Tiere betrifft verteidigt, hervorgeht; da man doch ohne Zweifel voraussetzen muss, dass die Notwendigkeit zur Beschützung, welche sie in so hohem Masse behufs der Tiere anerkennt, auch in der Pflanzenwelt sehr stark anwesend sei, und die Naturselektion da also auch wirken sollte.

Die einzelnen Fälle, welche WALLACE trotzdem doch noch als eigentliche Mimicry bei Pflanzen bemerken will, sind ausserdem, meines Erachtens, auch sehr zweifelhaft.

Dr. BURCHELL, sagt er, fand in Süd-Afrika ein *Mesembryanthemum*, dass einem Kiesel von etwas besonderer Form ähnlich sah zu den Steinen geworfen, und MANSEL WEALE sah in derselben Gegend *Asclepiadeeen* zwischen den Steinen Knollen bilden, diesen Steinen so sehr ähnlich, dass sie, solange sie noch keine Blätter treiben, da so gut wie unsichtbar bleiben. Und natürlich muss dies nun für diese Pflanze sehr nützlich gewesen sein in solch einem Land wo es früher von Säugetieren wimmelte, die in jenen trockenen Gegenden, während der da nicht seltenen Zeiten von sehr grosser Dürre, alles fressen was Blättern oder Knollen ähnlich sieht. Das nun aber in einer dergleichen öden Gegend alle Pflanzen eine mit der sie umringenden Steine übereinstimmende Farbe annehmen können, ist wohl bekannt und oben schon Seite 192 besprochen worden, und dass alsdann

---

gegenwärtigen Wohnort gebracht sein, und dadurch kann die Zeit der Erscheinung für beide, Raupe und Frucht, oder von einer derselben, sehr verändert sein, während sie früher von beiden wahrscheinlich die gleiche war.

Auf diese Weise können — wie ich darauf dann auch bereits auf Seite 256 bezüglich der Symbiose der Ameisen mit ihren Gästen, und auf Seite 319 hinsichtlich der Ameisenbrödchen hinwies — verschiedene sonst unerklärliche Thatsachen verständlich werden, wiewohl sie dann auch mehrmals, wie z.B bei dem Befruchtungszuständen der Feigen, jetzt so verwickelt geworden sind, dass der Prozess, welcher dabei stattgefunden hat, nunmehr schwerlich noch genau zu verfolgen ist.

harte, massive, Pflanzenformen ohne Zweige, wie sie sich in solchen Ländern als eine Anpassung an jenes Klima und als Mittel zur Beschützung gegen vollkommenes Austrocknen entwickeln, auch den ja in allerlei Formen vorkommenden Steinen allmählig sehr ähnlich werden können — hat sicher nichts Befremdendes und berechtigt also noch gar nicht zu einer solchen mimetischen Auffassung. Ebenso lese ich anderswo, dass eine gewisse Pflanze auf den Philippinen Bohnen erzeugt, die in Farbe und Härte durchaus dort vielfach vorkommenden Steinchen gleichen, sodass sie, wenn sie darunter lägen, nicht erkennbar sein würden. LUBBOCK nimmt nun an, dass solch eine Gleichheit für den Samen und demnach auch für das Bestehen der Pflanze selbst sehr nützlich ist, und sieht hierin auf darwinistischer Weise die Ursache dafür. Wenn z.B. sagt er, Samenkörner Insekten oder Tausendfüsslern gleichen, werden sie als solche von den Vögeln gefressen, und befördert dies, wenn sie dann später wieder ausgeworfen werden, ihr Keimen — dann doch sicherlich nur in dem Fall wenn sie von den Verdauungsorganen dieser Vögel nicht angegriffen werden, was bei auch Samen fressenden Vögeln wenigstens leicht geschehen wird. Oder sie schrecken durch jene Aehnlichkeit solche Vögel, welche nur Samen fressen, ab — wenige derartige Vögel fressen jedoch gegebenenfalls nicht auch Insekten. Auf dieselbe Weise will nun BRANDICOURT auch die oben Seite 9 aufgezählten Fälle von Pflanzenmimicry erklären. Ich kann jedoch in diesem Allem keine Mimicry sehen. Steinchen wie Früchte kommen beide in so verschiedenen Formen und Farben vor, dass der Zufall völlig genügt um eine dergleichen Aehnlichkeit zu erklären. Hat man nicht die oben Seite 18 erwähnten sogenannten Atjehnüsse, die Frucht der auf Java gewöhnlichen *Djambu Monjet* (*Anacardium occidentale* L.), die obgleich im Kleinen, doch manchmal sehr deutlich die Gestalt und die Farbe des auf Java sehr gewöhnlichen grauen Affen in geduckter Haltung wiedergeben, nach welchem die Pflanze dann auch ihren malaiischen Namen trägt? Und die Instrumente von den Leiden CHRISTI in der Passionsblume (*Passiflora* L.)? Und dann die oben schon erwähnte *Ityphallus*

impudicus FR. wo die Farbe, die Form, und die Grösse so wunderlich übereinstimmen, aber wo doch der hartnäckigste Darwinist dennoch wohl schwerlich Mimicry annehmen wird? Allerdings scheuen manche Botanici sich nicht hier schon sehr weit zu gehen. So würde, wie ich lese, BECCARI im Jahre 1884 in seinen *Fiorituri dell' Amorphophallus Titanum* angenommen haben, dass die Cellen der Pflanzen von dem einen oder andern Gegenstand in ihrer Nähe solch einen Eindruck empfangen können, dass sie sich danach umbilden und so diesen Gegenstand z.B. die Rinde eines mit Moos bewachsenen Baumes oder sogar eine Schlange, mimicrieren; und auch in seine *Malaisia* die schlangenartige Zeichnung einer Pflanze ableiten von dem Eindruck den die tägliche Berührung mit Schlangen auf das Protoplasma dieser Pflanze gemacht haben würde. Wie sehr ich nun, wie sich gezeigt hat, einer dergleichen suggestiven Wirkung bei Tieren eine wichtige Rolle zusprechen zu dürfen meine, so verstehe ich doch nicht auf welchem Grund man dasselbe auch für die Pflanze annehmen könnte.

Ein Fall, den WALLACE vermeldet, und den auch MANSEL WEALE in Afrika wahrgenommen hat, scheint wohl nicht viel mehr zu bedeuten. Der nämlich von der einzigen afrikanischen Species vom Genus *Ajuga, aphrydis* BENTH. und von *Impatiens capensis* THUNB., auch der einzige Vertreter seines Geschlechts in diesem Weltteil. Beide gleichen den dort lebenden Orchideen, und werden von den Insekten aufgesucht, welche auch jene besuchen. Hiervon heisst es nun dass als diese beiden fremden Pflanzen eben in Süd-Afrika gekommen seien, sie da nicht von Insekten aufgesucht wurden, sondern dass, da doch ihre Blumen schon ein wenig mit den Orchideen übereinstimmten, die Varietäten davon, bei welchen am stärksten einige Aehnlichkeit mit solchen dort einheimischen Pflanzen hervortrat, allmählig auch von Insekten aufgesucht wurden, und so einen Vorteil in dem Kampf um's Dasein gewonnen hätten, der sie mehr und mehr den Orchideen und also einander ähnlich machte. Diese Insekten irrten sich dann doch da schon weit mehr als sie sonst in solchen Fällen, wo sich doch nichts von einem

eigentümlichen Duft spüren lässt, wenigstens als Regel — und von solchen kann hier doch nur die Rede sein — gewohnt sind; und da also diese Pflanzen, bevor ihre spätere Veränderung zu Stande gekommen war, in ihrer ursprünglichen Form und andern Varietäten offenbar auch sehr gut in Süd-Afrika gedeihen konnten, darf man auch fragen, warum sie denn jetzt in jener Form ganz und gar verschwunden sein würden? Welchen Vorteil brachte ihnen diese Veränderung? Ist es nicht eher anzunehmen, dass man hier einfach an die Wirkung gewisser lokaler Einflüsse und vielleicht an *Homoeogenesis* zu denken habe? LUBBOCK sieht auch in der Aehnlichkeit der europäischen *Lamium album* L. mit *Urtica dioica* L. eine Mimicry; die ersteren achtet er dann beschützt durch die Furcht, welche die grasenden Tiere von der brennenden Berührung der letzteren hegen. Aber nicht alle solche Tiere hegen diese Furcht, zumal nicht wenn die Pflanzen noch jung sind; und an Feinden unter den Insekten mangelt es ihnen auch nicht. Man könnte hier ebenso gut die sehr bekannte Aehnlichkeit zwischen einigen giftigen Pilzarten mit solchen, die eine gute Speise liefern, anführen. Bilden sich aber nun deshalb die letzteren nach den giftigen? Man kann dies natürlich ebenso leicht behaupten wie es hinsichtlich vieler Tiere geschieht, allein ich halte es darum noch keineswegs für bewiesen. Auch hier kann *Homoeogenesis* oder irgend eine andere Ursache zu der Aehnlichkeit führen. Es giebt stark gefärbte giftige Beeren und andere Früchte und man kann dann ebenso gut von warnenden Farben sprechen aber viele sehr gesunde Beeren und andere Früchte haben auch eine sehr grelle Farbe. Auch kann man nicht mit Bestimmtheit sagen dass solche giftige Erzeugnisse der Pflanzen zur Beschützung gegen Tiere dienen, denn man findet auch immer Tiere auf welche solches Gift keinen Einfluss auzsuüben scheint und die also solche Früchte mit Wohlgefallen fressen; auch die Blätter und das Holz giftiger, zum Beispiel viel Strychnin enthaltender, Pflanzen, werden trotzdem von offenbar daran adaptirten Insekten angegriffen. Uebrigens hat auch hierfür das von nichts Zurückschrecken des fanatischen Darwinismus wieder ein hübsches Geschicht-

chen ausgedacht. GRANT ALLEN hat nämlich entdeckt warum nicht allein geniessbare Früchte schöne in 's Auge fallende Farben besitzen, mit dem Zweck Tiere zu locken sie zu essen und die darin enthaltenen Samen zu verbreiten, sondern dass dies auch bei giftigen Früchten vorkommt; auch dann wenn die Tiere zufolge des Geniessens solcher Früchte sterben soll dies nämlich nach ihm für diese Pflanzen selbst einen noch grösseren Vorteil mit sich bringen, da ja dann diese Samen nicht nur ebenso sehr verbreitet werden wie die der nicht giftigen Früchte, sondern sogar in den vermodernden Körper des getötenen Tieres, einen ausgezeichneten Dünger finden werden. Und auch WALLACE übernimmt diese hübsche Entdeckung als eine durchaus nicht zu verwerfende Hypothese. Doch haben für einen ruhigen Naturforscher dergleichen Anschauungen keinen Wert. STAHL erzählt in den *Annales du jardin botanique de Buitenzorg XIII 1896*, wie er einmal gesehen habe dass eine *Anoa depressicornis* SM. jedesmal wenn man dem Tiere unter dem Gras ein fleckiges Blatt des *Amorphophallus variabilis* BLUME vorhielt, das einer Schlange mit dreieckigen Kopfe gleichen sollte, drohend zurückfuhr; dass aber Hirsche sich nicht davor fürchteten. Sehr bedeutend scheint also die Furcht, die eine solche schlangenartige Pflanze erregen soll, nicht zu sein; vielleicht war diese *Anoa* ein besonders schreckhaftes Tier, oder vielleicht war sie früher einmal von einer Schlange gebissen worden. Der genannte Gelehrte erklärt dabei auch dass er früher die Meinung hegte dass die Farbe der bunten Laubblätter einen abschreckenden Eindruck mache, dass er aber diese Meinung habe aufgeben müssen, als er gefunden habe dass Schafe, Ziegen, Kaninchen, Schnecken und Raupen dadurch keineswegs abgeschreckt wurden. Sehr richtig; aber wie kam er dann wohl zu solchen Meinung? Doch wohl nur weil solche Behauptungen nun einmal als Axiomata in der Wissenschaft angenommen werden. Ist dies nun aber eine wissenschaftliche Basis für einen ernsthaften Naturforscher; darf er je von so etwas ausgehen, auch wenn er noch im Stande ist, die Thatsachen unparteiisch wahrzunehmen und sich dadurch bekehren zu lassen, was aber wohl die meisten unter dem Einfluss solcher suggestiven

Auffassungen nicht mehr können? Man hat dann auch und zwar wie wir sehen aus guten Gründen die Pflanzenmimicry bei der Besprechung der Mimicrytheorie immer nur kurz erwähnt, und sich lieber Mühe gegeben anzuweisen, dass auch die Pflanzen auf allerlei Weisen Verteidigungsmittel oder Einrichtungen hervorbringen, die ihnen dienstlich sind zur Beschützung in dem Kampf um's Dasein; und dass bestimmt auch die Entwickelung und die schönen Farben ihrer Blumen hierzu gehören, als Lockmittel namentlich um Insekten zu ihren geschlechtlichen Organen hinanzulocken und in der Weise ihre Befruchtung zu erleichtern oder sogar zu ermöglichen. Wie ferner, dass alles was jetzt in dieser Hinsicht besteht auch durch natürliche Selektion zu Stande gekommen sein müsse. Denn hierin liegt zwar kein direkter Beweis für die genannte Theorie aber doch eine wichtige Stütze derselben. Wenn doch letzteres wahr ist, muss man annehmen dass die Notwendigkeit mittelst der Naturselektion dies alles zur Beschützung und zur Erhaltung der Pflanzengattungen zu Stande gebracht habe, und dann wird es ohne Widerspruch auch sehr glaubhaft, dass die Behauptung der Mimicrytheorie alsob allerlei Mimicryerscheinungen, die bei den Tieren vorkommen, nur Einrichtungen von derselben Tendenz seien und auf demselben Weg zu Stande gekommen, auch Wahrheit enthält. Aber das eine ist dann auch ebenso wenig wahr wie das andere. Ich will, um dies deutlich zu machen, dann auch diese Behauptungen, was das Pflanzenreich betrifft, einmal kritisch zu prüfen versuchen. Versuchen, sage ich aber, und ich muss hierauf besonderen Nachdruck legen. Bin ich mir doch der Beschränktheit meiner botanischen Kenntnisse sehr gut bewusst und verhehle ich es mir deshalb keineswegs, wie gewagt es ist, dennoch dieses Gebiet zu betreten. Aber es ist hier mit mir wie früher mit dem berühmten Reformator: „Hier stehe ich, ich kann nicht anders." Da ich diesen Stoff so vollkommen wie möglich zu behandeln wünsche, kann ich diesen Punkt nicht gänzlich umgehen. Gern überliess ich es einem Fachmann; möge ein solcher dann später dieses Werk noch einmal besser in die Hände nehmen! Aber jetzt muss ich thun, was ich thun kann. Kann mich doch nichts von Allem

was mir von botanischer Seite in dieser Hinsicht unter den Augen kam, befriedigen.

Ich finde gewiss allerlei Einrichtungen darin wahrgenommen, die der Pflanze zum Vorteil gereichen sollen, und auch Fälle der Wechselwirkung zwischen Pflanzen und Tieren, aber wo ich auch davon einer Erklärung begegnete, wurde dieselbe, wie dies zwar auf zoologischem Gebiet auch sehr gewöhnlich ist, immer nur aus dem im Voraus wie ein Axioma angenommenen darwinistischen Standpunkt abgeleitet, und wurden die wahrgenommenen Thatsachen, wenn auch unwillkürlich, dieser Theorie angepasst und nach ihr erklärt. Auf ein selbständiges, der Biologie der Pflanzen im Allgemeinen entnommenes, Nachforschen der möglichen Ursachen solcher Thatsachen auf physiologischen Gründen, wie ich es in diesem Werk hinsichtlich jener der behaupteten Mimicry im Tierreich zu entwickeln versucht habe, traf ich noch nirgends. Ich kann aber nicht behaupten, dass dies dennoch nicht geschehen sein kann, und mir nur vielleicht durch ungenügende Kenntnissen der botanischen Literatur unbekannt geblieben ist. [1]) Dies aber macht hier für mich keinen Unterschied. Jedenfalls ist mir aber dies nicht entgangen, dass wohl botanisch nicht weniger oberflächlich geurteilt wird als zoologisch, und solange mir noch solche Sachen auf diesem Gebiet begegnen glaube ich auch Ursache zu haben es dafür halten zu dürfen dass hier auch ebenso wenig die nötige wissenschaftliche Ernsthaftigkeit und Klarheit herrschen als wie in der Zoologie.

Die Sinnpflanze (*Mimosa pudica* L.) findet, so lese ich, ihren Schutz gegen Tiere im bekannten Zusammenfalten ihrer Blättchen wodurch die drohenden Stachelm zum Vorschein kommen. Es ist wahr, heisst es dann weiter, die Rinder stören sich nicht daran und fressen die Blätter doch, aber im Vaterland des Pflänzchens, in Brasilien, leben keine grosse Wiederkäuer. Angenommen nun, dass in der That Brasilien keine einheimischen Säugetiere hat, die solche Blätter zur Nahrung gebrauchen, da frage ich doch, welchen Nutzen brachte dann

---

1) Dem ist nun durch das Werk in der Anmerkung auf Seite 308 erwähnt abgeholfen.

die Eigenschaft mit sich, zu welchem Zweck nahm denn die Pflanze sie an? Was ist dann in Wirklichkeit wahr von all der Beschützung mittelst Dornen und Stacheln oder dergleichen der in dieser Auffassung soviel Wert beigelegt wird? Schon bei oberflächlicher Betrachtung müssen jedem in dieser Hinsicht Unparteiischen die folgenden drei Thatsachen auffallen: 1⁰, dasselbe, was auch so viel bedeutet gegen manche Fälle wo. zum Beispiel bei Raupen schützende Mimicry behauptet wird, dass dies ihnen wenigstens im Allgemeinen gar nicht gegen feindliche Insekten helfen kann, obgleich diese doch bei weitem ihre am meisten vorkommenden und gefährlichsten Feinde sind; ohne Zweifel noch viel stärker gilt dies ja hinsichtlich den Pflanzen, die doch von Insekten und anderen kleinen Tieren soviel mehr zu leiden haben als von Säugetieren; vor keinen von diesen Tieren können aber Dornen oder Stacheln eine Pflanze schützen. 2⁰. dass sie, ausgenommen in einigen seltenen Fällen, eigentlich nur was bedeuten können als Schutz gegen den Menschen, aber das dicke Fell mit seiner schirmenden Bedeckung von dichten Haaren oder dergleichen Organen der Tiere sie diesen gegenüber meistens von jeder Bedeutung entblösst. Was die blätteressenden Säugetiere betrifft so sahen wir hiervon soeben ein Beispiel in Bezug auf die Sinnpflanze; auch giebt es Säugetiere wie Esel und Drommedare, die dornigen Pflanzen und Distelen sogar den Vorzug zu geben scheinen, Tiere, die wohl grade aus solchen Gegenden stammen wo dieser dornige Charakter der Pflanzen sehr stark entwickelt ist und die an diese Nahrung also wohl angepasst sind. 3⁰. dass diese spitzen Organen in verschiedener Grösse und Dicke und also als Verteidigungsmittel betrachtet in vielerlei Entwickelungsstufen vorkommen. Wenn nun die gemeinte Beschützung ihr eigentliches Wesen wäre, würde diese Entwickelung doch auch damit Schritt halten müssen; dennoch können Pflanzendornen oder Stacheln sich nicht als die schützenden Organen von Tieren durch fortwährenden Gebrauch entwickeln, da sie ja nicht in demselben Sinn gebraucht werden und derselbe Dorn sogar nur selten seinen Dienst wird leisten können; woraus aber hervorgeht, dass ihre Entwickelung nicht mit diesem behauptetetn Charakter

als Schutzorgane übereinstimmt. Das von WALLACE in dieser Hinsicht angeführte Argument, dass dornen- oder stacheln-tragende Pflanzen hauptsächlich in Ländern vorkommen sollten wo viele blätterfressende Säugetiere einheimisch sind, hat auch wohl keinen Wert. Denn erstens ist es nicht ganz richtig und muss dann auch was Neu-Seeland betrifft, mit dem schrecklich gesuchten Trugschluss, der die Moa's an die Stelle dieser Säugetiere setzt, verteidigt werden. Und weiter würde dies wieder einen bestimmten Zweck beim Erhalten dieser Organe voraussetzen, was nicht anzunehmen ist, und was auch nicht in die darwinistische Selektionstheorie hingehört. Endlich muss man hierbei wohl auch achten auf den Umstand dass von den allerlei Dornen oder dergleichen, Verteidigungsmittel tragenden Gewächsen auch Exemplare — Varietäten wie man es nennt — vorkommen, welche diese nicht besitzen, ohne dass es sich zeigt, dass sie nun dadurch in ihrer Entwickelung oder Fortpflanzung behindert und demnach ungenügend beschützt sind.

Haaren und Dornen oder Stacheln kommen sowohl bei Tieren wie bei Pflanzen vor, aber die ersteren viel allgemeiner und auch in mehr Verschiedenheiten bei den Tieren, die letzteren bei den Pflanzen. Bei den Tieren dienen nun die Haare in der That manchmal zu Verteidigungsmitteln, doch ist dies zweifellos weder ihre ursprüngliche noch ihre Hauptfunktion, sondern eine erst später bisweilen hinzugekommene; und wenn auch dornige oder stachelige Organe von manchen Tieren eventuell als Waffen benutzt worden, so ist es doch gar nicht wahrscheinlich dass sie immer zu diesem Zweck entstanden sind.

Könnte es nun nicht mit den Stacheln und Dornen der Pflanzen gerade so sein, und der physiologische Grund ihres Daseins ganz anders aufgefasst werden müssen als zum Schutz der Pflanze gegen äusserliche Angriffe bestimmte Organe, um so mehr da doch auch ihre Entstehung durch Umbildung anderer Organe keineswegs dieselbe ist, und sich darum auch nicht gut mit einer Entstehung durch Naturwahl vereinigen lässt? Bei diesen allen hätte dann, wie verschieden ihre aus der Umbildung mehrerer Organe hervorgekommene

Entstehung auch sein möge, doch immer wieder dieselbe Variation auftreten müssen! Dieses kommt mir ja keineswegs wahrscheinlich vor.

Das vermeldete Beispiel von Beweisführung über *Mimosa pudica* L., deutet nun aber nur auf schwache Logik. Ebenso las ich neulich wie ein gewisser Beobachter mitteilte verschiedene Male bemerkt zu haben, dass auf einem bestimmten Weg die Blumen an der teilweise beschatteten Seite nicht von Schmetterlingen aufgesucht wurden, während diese sich dagegen im hellen Sonnenschein an der andern Seite des Weges auf denselben Blumen in grosser Anzahl befanden; und dies wurde nun von ihm, dadoch die Blumen dort durch das helle Licht soviel besser sichtbar seien, als ein Beweis von der Thatsache aufgefasst dass die Schmetterlinge (zumal *Vanessa*) beim Aufsuchen der Blumen durch ihre Gesichtsorgane geleitet werden. Jeder aber der diese Sonnentiere kennt, weiss wohl wie das Sonnenlicht und die Sonnenwärme allein diese Thatsache eben vollkommen erklären, abgesehen noch davon dass hierdurch manche Blumen auch mehr geöffnet werden und vielleicht auch mehr Nektar ausscheiden; dass übrigens diese Schmetterlinge, wenn es nötig ist, wenn zum Beispiel kein Sonnenschein da ist, doch auch wohl die Blumen zu finden wissen. Solche Anschauungen bedeuten aber nichts im Vergleich zu dem, was rechter darwinistischer Fanatismus hier ausgedacht hat, wodurch sogar manche der vorher schon erwähnten, schwindelnden Betrachtungen über die Tiermimicry, meines Erachtens, noch übertroffen werden. So eben vermeldete ich schon eine auf einem möglichen — für manch einen gewiss in seinem fortwährenden Charakter unmöglichen — Irrtum von Insekten basirte Argumentation. Noch ein bischen stärker kann man diese Gedanken in einem andern botanischen Werk ausgesprochen finden, wo man liest dass die Samenkörner einer gewissen Pflanze so sehr den Ameisencocons gleichen, dass die Ameisen, welche diese Pflanze aufsuchen, sich dabei irren und sie wegtragen, dann aber später, wenn sie ihren Irrtum bemerken, sie fortwerfen, und so für die Verbreitung dieser Samenkörner erforderlich sind. Die Erklärung warum die Ameisen nicht gleich zu dieser Einsicht geraten, fehlt hier unglücklicherweise;

dies ist sonst gewiss nicht die Gewohnheit dieser so intelligenten Tiere. [1]) Aber gewiss, die vorhin erwähnte hübsche Entdeckung GRANT ALLEN'S zeigt uns eine noch höhere Vernunft in dem Nachforschen von den Geheimnissen der Natur. Und die erstaunliche Klarheit der Einsicht H. MÜLLER'S desselben dessen wunderbare Erklärung von der Bedeutung der schwarzen Fleckchen auf der Raupe *Stauropus fagi* L., Seite 225 vermeldet worden ist, blieb auch hier nicht zurück, aber machte eine nicht weniger prachtvolle Entdeckung. Manche Blumen, lehrt er nämlich, besitzen weder Duft noch Nektar, aber wissen doch die Insekten zu sich zu locken, dadurch, dass sie letzteren nachamen. Bei *Paris quadrifolia* L., sieht das Innere der Blume aus alsob es feucht sei, und deshalb kommen die Fliegen und setzen sich darauf nieder, während sie dann beim Wegfliegen das Pollen zu einer andern Blume hinunterbringen; bei *Parnassia palustris* L., findet man nahe an der Basis der Blume kleine, gelbe, auf ein Stielchen gestellte Kügelchen, die Tropfen Nektar gleichen aber in Wirklichkeit trocken sind. Nun ist es wahr, dass ein Bischen tiefer da in der That etwas jenes Stoffes gefunden wird, aber nicht dies, sondern die erwähnte Nachahmung ist es, welche die Insekten heranlockt, und da nun jedes Jahr neue Generationen von Insekten bestehen, brauchen diese erst einige Zeit um durch Erfahrung den Betrug kennen zu lernen, und werden also noch genug von ihnen betrogen, um die beabsichtigte Bestäubung zu ermöglichen. In der That ist dies sehr merkwürdig und eine rechte Pflanzenmimicry. Aber nicht weniger zeigt sich die Weisheit der Natur im Folgenden. In der Thatsache nämlich, dass viele Blumen besondere Zeichen wie Augenflecke in der Mitte, oder im Mittelpunkt sich concentrierende Linien bezw. Fleckchen besitzen, denn diese sind nichts anders als Wegweiser für die Insekten, welche die Blumen besuchen, um ihnen zu helfen gleich und direkt den Weg zum Eingang der Blume

---

1) In dem in der Anmerkung auf Seite 308 erwähnten Werk sind dann auch verschiedene derartige Fälle in Bezug auf Ameisen auf eine ganz andere und wesentlich natürlichere Weise erklärt.

zu finden und auf diese Weise sowohl eine grössere Quantität Nahrung zu sammeln wie auch eine grössere Anzahl Blumen zu bestäuben. Denn dass solche beinahe immer mit einem ziemlich guten und nicht selten sogar mit einem sehr starken Geruchsorgan versehenen Insekten, wenn sie sich auch schon in unmittelbarer Nähe des stark riechenden Nektars befinden, den Weg dorthin wohl allein mit dem Geruch bequem müssen finden können, scheint hierbei gänzlich übersehen zu werden. Diese Wegweiser sind offenbar die Vertreter auf botanischem Gebiet von den Warnsignalen der Tiere. Ob sogar an einigen dieser wegweisenden Linien nicht etwas zu sehen ist, das zum Beispiel stark an einen Bienenfühler erinnert, und so die Hand der von den Menschen gebrauchten Wegweiser vertritt, ist noch nicht aufgefunden, aber nicht unwahrscheinlich noch einem späteren scharfsinnigigen Beobachter zur Entdeckung vorbehalten. Sehr bemerkenswert darf weiter auch noch die Erklärung heissen, dass solche Blumen bei der die Bestäubung eben geschehen ist, ihre Farbe verändern, und zwar nicht aus dem einfachen Grund weil, wo die Funktion erfüllt ist, die daran mitwirkenden oder daran verbundenen Organe, in sofern sie dann weiter unnötig sind, absterben und also auch was die Farbe betrifft welken, sondern damit die Insekten, die solche Blumen aufsuchen, speciell die Biene, gleich wissen könnten, wo sie sein müssen, und also keine Zeit zu verlieren brauchen. Denn *Time is money*, dass heisst vom Standpunkt der Bienen, Honig; und je mehr Blumen sie aufsuchen können, um so mehr Blumen werden sie auch bestäuben, was also ein Vorteil im Interesse der Pflanzenart sein soll, welche davon für ihre Verbreitung abhängig ist. Fürwahr, solchen wunderbaren Entdeckungen gegenüber geziemt es einem Naturforscher mit einfach menschlicher Vernunft nur ein bewunderndes Stillschweigen in Acht zu nehmen, mit dem stillen Seufzer sicher zu altmodisch geworden zu sein um einer solchen, vermutlich ultramodernen, Wissenschaft in ihrem stolzen Lauf folgen zu können.

Und wo ich also zu der Ueberzeugung gelangen muss, dass auch in der Botanik was die darwinistische Anschauungen

betrifft, jener philosophische Ernst und jene Logik nur all zu oft fehlen, die keine einzige Wissenschaft entbehren kann, da kommt mir der Mut um mit ihnen bewaffnet auch dieses Gebiet zu betreten.

Die Fahne, welche die Vorkämpfer des Darwinismus hier gehisst und schon oft im Triumph geschwungen haben, ist diejenige, die, wie sie meinen, der Wissenschaft die Erklärung des Grundes verkündigt warum soviele, ebenso verschiedene als prächtige, Blumenfarben entstanden sind. Hierin findet man in der That denselben romantischen Charakter zurück, der auch die Mimicryerklärungen kennzeichnet, da trifft man dann auch bei beiden die bereits besprochenen Enormitäten an; in grosser Anzahl sind sie in den modernen naturhistorischen Zaubergeschichten verwendet worden, als ein populäres Mittel um die darwinistische Lehre zu verherrlichen und Eingang zu verschaffen.

Schon vor einigen Jahren schrieb ich in einer in meiner Muttersprache herausgegebenen Schrift dass der Darwinismus vielen zu einer wahren Religion geworden sei; später fand ich dass vor mir KRAPOTKIN auch schon dasselbe gesagt habe, und nun neulich fand ich noch die Richtigkeit dieser Ansicht stark bestätigt. In einem in der Aprilnummer 1902 des *Review of Reviews* von STEAD veröffentlichten zwischen ihm und dem kürzlich verstorbenen RHODES im Jahre 1890 geführten Gespräch nämlich, in dem der letzte unter anderm gesagt haben soll, dass er auf religiösem Gebiet weder Atheist noch Theist sei, sondern ein Anhänger des darwinistischen Positivismus! Darum gilt auch wohl hier was jetzt schon dreiviertel Jahrhundert her, HEINRICH HEINE seinem nüchtern Prosamenschen HIRSCH-HYACINTHOS in den Mund legte, dass jede Religion, die sich für eine honette Religion ausgeben will, doch ein Bischen Schwärmerei haben müsse. Die darwinistische Religion nun hat dieselbe in seinen Mimicry- und dergleichen Wundergeschichten; diese füllen den sonst von Heiligenlegenden eingenommenen Platz aus, sind auch wie sie bei dem grossen Publikum sogar mehr bekannt und werden noch mehr bewundert als die Religion selbst.

Die schönen Farben der Blumen haben, wie bekannt ist, nach der genannten Theorie, den Zweck, die Insekten heranzulocken, deren Besuch für die Pflanzen sehr vorteilhaft und manchmal organisch notwendig sein würde um Wechselbestäubung zu Stande zu bringen, die, indem sie ihre Fruchtbarkeit vergrössert, für ihr Fortbestehen von grosser Wichtigkeit sein würde; durch diesen Vorteil sollten nun diese Blumen und ihre Farben sich allmählig auf dem Wege der Naturselektion entwickelt haben. Wenn wir nun WALLACE's spezielle Erklärung dieser Theorie in seinem bekannten Werk über den Darwinismus hier als Leitfaden nehmen, dann finden wir bei ihm an erster Stelle die Erkenntnis, dass noch immer vermutlich bei weitem die meisten Pflanzen nicht durch Wechsel- sondern durch Selbstbestäubung sich fortpflanzen, unter welchen auch mehrere die gelegentlich auch wohl durch Insekten befruchtet werden können; und dass unter ihnen nun viele vorkommen, die besonders kräftig sind, und sich sehr stark verbreiten. Hieraus muss, meines Erachtens, logisch hervorgehen, dass erstere im allgemeinen für die Existenz der Pflanze gar nicht notwendig ist, woraus dann weiter auch abgeleitet werden darf, dass bei jenen Pflanzen, wo sie doch zu Stande gekommen ist, die Ursache davon vermutlich nicht in dem daran Verbundenen Vorteil liegen kann, der doch, wenn er überhaupt besteht, nicht von solcher vitalen Bedeutung sein kann wie es zu einer solchen wichtigen organischen Aenderung wohl gefordert werden müsste. Viel eher anzunehmen scheint es dann gewiss wohl, in dieser Aenderung eine blosse Folge zu sehen, der in der organischen Natur, wenn sie uns auch in ihrem mit dem Lebensanfang selbst in enger Verbindung stehenden Wesen noch nicht deutlich ist, doch überall unstreitig anwesenden Neigung zur Evolution, und dass diese, ebenso wie sie bei den Tieren zur Trennung der Geschlechter führte, auch bei den Pflanzen das hier Beabsichtigte zu Wege gebracht hat. Eine Neigung zur Evolution, die gewiss wohl für die Organismen in welchen sie sich offenbart, bisweilen nützlich sein kann, aber ebenso gut nachteilig, und so sogar vermutlich zu dem zu Grunde gehen vieler Arten geführt haben wird; welcher

Offenbarungen also von dem wohl oder nicht daran verbundenen Vorteil unabhängig sein müssen. Ausserdem geschieht auch bei den Pflanzen, bei denen Wechselbestäubung statt findet, dieselbe oft ohne Mithilfe von Vögeln oder Insekten. Darum zwingt die Logik auch zu der Folgerung dass also diese Mithilfe dabei nicht unbedingt notwendig sein kann, und dass demnach, wo sie dennoch stattfindet, dadurch kein überwiegender Vorteil zu Wege gebracht werden kann. Nichtsdestoweniger können Fälle vorkommen, und werden auch wohl solche bestehen, in welchen Pflanzen zum grössten Teil oder ganz vollständig abhängig von diesem Besuch geworden sind. Dies ist dann aber nicht die Folge eines normalen Entwickelungsganges, sondern von dem Einfluss besonderer Umstände, namentlich der Wechselwirkung. Es ist zum Beispiel sehr gut möglich dass eine Pflanze aus der einen oder andern physiologischen Ursache eine süsse Flüssigkeit als Nektar ausscheidet und dass dieselbe Insekten anlockt. Aber darum ist der Zuckergehalt dieser Flüssigkeit wohl nicht dazu bestimmt gewesen; man sieht dies auch deutlich bei andern Stoffen, wie bei dem in Indien so bekannten Palmwein, der auch sehr süss ist, und wenn er zum Vorschein kommt, dann auch von allerlei Insekten besucht wird, aber doch nicht dazu bestimmt sein kann, da er nur immer zufolge einer Verwundung des Baumes hervorkommt, welche nur, wo sich der Mensch dieser Flüssigkeit zu bemächtigen sucht, eine gewöhnliche Erscheinung ist. Der Besuch des Nektars von Seiten der Insekten ist also eine von der Thatsache seiner Erzeugung ganz unbeabsichtigte Folge, bisweilen bemächtigen sie sich dann auch einfach desselben indem sie ein kleines Loch in die Blume beissen, durch welches sie den Säugrüssel hindurchstecken, und sind also der Pflanze gar nicht von irgend welchem Nutzen. Und was hier nun von Nektar gesagt wird, kann man mit einer gewissen Aenderung auch auf solche Fälle anwenden, wo nicht dieser Saft sondern das Staubmehl oder die Wärme Mittel heissen, mit welchen die Insekten angelockt werden, oder wo, wie man sagt, die Pflanzen zu solchem Zweck Ameisenbrödchen erzeugen. Hierdurch, erzählt man, locken einige Pflanzen bestimmte Ameisenarten zu

sich heran, die sich damit nähren, um sich auf sie niederzulassen und sie dann gegen andere blatttraubende Ameisenarten und allerlei andere Feinde zu beschützen. So hat man dann einen wahrhaft romantischen Fall von Symbiose. Aber wer versichert mir nun, dass diese sogenannten Brödchen nicht ursprünglich aus irgend einem bloss physiologischem Grund entstanden sind und dann, indem sie Ameisen heranlocken, allmählig, aber gar nicht um den daran verbundenen Nutzen oder Vorteil, um nicht einmal von einem bestimmten Zweck zu reden, diese Symbiose haben entstehen machen? Wie ist die phylogenetische Entwickelung der jetzt von Ameisen bewohnten Knollen an den Zweigen der ostindischen Ameisenpflanzen (*Myrmicodia echinata* GAUD. und *Hydnophytum formicarum* JACK.) gewesen? Lässt sich diese Thatsache nicht auf diese Weise vielleicht ebenso gut erklären wie ich z.B. oben Mimicryfälle durch Vergleichung mit verwandten Arten oder den Ursprung der Symbiose der Ameisen mit ihren Gästen verdeutlicht habe oder wenigstens habe ahnen können; möglicherweise auch in irgend welcher andern Weise aber ohne darin die darwinistische Nutzentheorie zu Hilfe zu rufen? Auch die Ausscheidung der klebenden Stoffe durch die insektenfressenden Pflanzen wird wohl ursprünglich einen andern Zweck gehabt haben als den welchen sie jetzt dient. Wenn die ganze Entwickelung der so merkwürdigen und verwickelten Einrichtung dieser Pflanzen, die jetzt vollständig unbegreiflich ist, tüchtig phylogenetisch studiert wird, dann zweifle ich nicht daran, dass sich herausstellen wird, dass sie auch allmählig und vermutlich mit der Mitwirkung des Zufalls entstanden ist. Und zwar keineswegs auf Grund eines für die Pflanze daraus hervorgehenden Vorteils, sondern als eine Adaptation an gewisse Lebensumstände, die für sie an und für sich ebenso wenig notwendig wie nützlich waren; also wie eine neutrale, teils sogar zufällige, Folge der Verhältnisse, in der sie lebte, aber aus derem langwierigen und beständigen Fortbestehen eine Entwickelung in einer diesen Umständen entsprechenden bestimmten Richtung entstand, die das jetzt Bestehende hervorzog. Wo solch ein Besuch von Insekten nun aber in der gewöhnlichen Weise stattfindet und sie also den

Nektar wegnehmen, den die Pflanze selbst für einen physiologischen Zweck braucht, da wird dadurch für sie ein Reiz entstehen immer mehr davon hervorzubringen; dadurch werden dann auch wieder mehr Insekten sie besuchen, und somit dann eine Wechselwirkung entstehen, wobei sowohl die Ausscheidung dieser Flüssigkeit wie der Besuch der Insekten stark zunehmen. In dieser Weise wird dann die Pflanze gezwungen werden allmählig eine Quantität dieses Saftes zu producieren, die viel grösser ist als sie für ihre eigenen Bedürfnisse braucht, und würde das dann wahrscheinlich für sie sogar schädlich werden, wenn nicht die Insekten dies verhinderten, indem sie den grössten Teil davon für sich nehmen. Ist dies nun soweit gekommen, dann wird gewiss die Pflanze für ihr Wohlsein von diesem Besuch abhängig geworden und also dies was ursprünglich schädlich war, für sie zum Vorteil geworden sein. Nun kann aber dieser Vorgang auch als blosse Folge für sich in der bekannten Weise die Wechselbestäubung mit sich bringen und sie dann nach wie vor zur Gewohnheit machen; dann wird auch gewiss die Form der Blumen sich danach umbilden. So können sie mit der Zeit besonders geeignet dazu werden und Einrichtungen annehmen, die bestimmt dazu dienlich sein, obgleich man gewiss immer sehr vorsichtig thun wird wenn man nur nicht alles was in dieser Hinsicht angegeben wird, ohne Weiteres annimmt. Wenn man auch hier zwar nicht so weit geht, wie es mit den oben besprochenen Wegweiser-Zeichen der Fall ist, so ist es doch auch gewiss für Zufall und Einbildung ein reiches Feld; vieles von dem, was mir hierbei unter die Augen gekommen ist, erinnert so stark an das sonderbare von mir oben in mehr als einem Fall erklärte Zusammentreffen verschiedener Mimicryfaktoren, dass ich nicht daran zweifeln kann, dass, wenn ein nicht darwinistischer Botanicus sich der Mühe unterzöge, vieles hiervon auch in das Reich der Fabeln zurückgewiesen werden würde.

Als eine sehr merkwürdige Symbiose wird so z.B. die zwischen der amerikanischen Pflanze *Asclepias curassavica* L., und dem amerikanischen Schmetterling *Danais Erippus* Cram. angeführt. Diese Pflanze soll nämlich ausschliesslich von

diesem Schmetterling bestäubt werden können, und dadurch eine sehr besondere Einrichtung besitzen die für kein anderes Insekt zu gebrauchen sei, der Schmetterling soll dann auch seine Eier auf diese Pflanze legen, die daraus hervorgekommenen Raupen sollen auf dieser Pflanze leben, während sie nie in einer solchen grossen Anzahl sich vermehren würden dass dadurch der Pflanze geschadet werden könne; weiter würde die Pflanze sich allmählig aus Amerika auch anderswohin in der Welt verbreitet haben und auch nach dem neuen Wohnort stets von demselben Schmetterling gefolgt werden. So heisst es in den botanischen Werken. Nun hat aber diese Pflanze, deren geflügelte Samen vom Wind mitgeführt werden, sich über einen grossen Teil der Welt und so auch in dem ganzen indischen Archipel stark verbreitet und ist da verwildert, obgleich der Schmetterling in weitaus dem grössten Teil dieser Gegenden nicht vorkommt, sodass ihre Fortpflanzung auch ohne ihn geschehen zu können scheint. Weiter ist *Danais Erippus* CRAM. im südlichen Nord Amerika fast jedes Jahr sehr allgemein, sodass da wenigstens gewiss die Raupen ihren Nahrungspflanzen vermutlich wohl Schaden zufügen werden; er bildet da dann grosse Schwärme, wovon einzelne Individuen weit und breit durch den Wind fortgejagt werden. [1]) In Folge dessen hat er sich sehr weit verbreitet — gerade ebenso und aus demselben Grund wie dies mit dem europäischen *Pyrameis Cardui* L., der Fall ist — westlich durch ganz Polynesien bis nach Australien, von dort nach den Molukken und den Sangir- und Talautinseln, Nord Celebes, sogar nach China, aber noch nicht nach Süd-Celebes, den kleinen Sundainseln, Süd-Borneo, Java, Sumatra und den dazu gehörigen kleineren Inseln. Nach dem Osten auch; einzelne Exemplare sind in das Westen Gross-Brittanniens, Frankreichs, der spanischen Halbinsel und den Inseln an der Nordwestküste Afrika's hinüber getragen, selbst ist einmal ein Exemplar an der holländischen Küste gefangen; aber niedergesetzt und fortgepflanzt hat sich dieser Schmetterling da

---

1) Man siehe hierüber meine *Nouvelles observations sur les vols de Lépidoptères (Natuurkundig Tijdschrift van Ned. Indië LXII).*

nirgends. Mit der Verbreitung der Pflanze hat also die des Schmetterlings nichts zu schaffen.

In der That teilt ja dann auch E. ULE — worauf Prof. Dr. HUGO DE VRIES mich freundlicher Weise aufmerksam machte — wo er in den *Berichten der deutschen Botanischen Gesellschaft XX Heft 7 (1897)* diese Symbiose bespricht, davon mit, dass jener Schmetterling beim Bestäuben der genannten Pflanze Dienste leistet, aber fügt ausdrücklich hinzu dass auch verschiedene andere Insekten sie besuchen, und macht dabei nur beiläufig die Meldung, dass sowohl die Pflanze als auch der Schmetterling sich weit über ihren ursprünglichen Wohnort hinaus zu verbreiten scheinen. All das andere, was diesen Fall so eigenartig macht, scheint einfach allmählig aber von andern dabei phantasiert zu sein. Inzwischen wird dies alles jetzt noch durch den einen Botanicus vom andern als wissenschaftlich feststehend angenommen, und also auch wieder zur Bestätigung anderer Thatsachen verwendet.

In der soeben vermeldeten Weise kann nun im Laufe der Zeit die Befruchtung durch Zwischenkunft von Insekten gewiss manchmal sogar zu der einzigen möglichen geworden sein und dann ist diese Mitwirkung für das Bestehen der Pflanze jetzt auch bestimmt notwendig. Aber doch nicht um den daran verbundenen Vorteil ist dies geschehen; keineswegs; es ist dann die Folge abnormaler Einflüsse denen ähnlich, welche die vorher ad V erwähnten sogenannten geographischen z.B. auf den Verlauf der Farbenevolution bei den Lepidopteren haben können; und wo diese viel auftreten, da können sie sogar sehr schädlich werden. Denn wie oben Seite 37 darauf gewiesen wurde dass die Evolution einzelner Organismuseinheiten manchmal dadurch, dass sie mit den Forderungen der Korrelation nicht zusammengeht, die Vernichtung dieser Organismen bei denen das stattfindet nach sich ziehen kann, so ist es dann auch nicht zu leugnen, dass, wo der soeben besprochene abnormale Prozess soweit gediehen ist, dass die Bestäubung einer Pflanze nun ganz von dem Besuch einer bestimmten Insektenart abhängig ist, ihre Chancen der Existenz viel geringer geworden sein müssen als wo dieselbe vom Wind abhing oder durch Selbstbestäubung zu

Stande kam. Denn wenn durch das Auftreten des einen oder andern neuen Feindes von Bedeutung für diese Insektenart dieselbe stark abnimmt, so wird es auch sehr zweifelhaft werden, ob die Pflanze weiter noch wird bestehen können. So hat z.B. schon SACHS darauf hingewiesen dass bei einer Pflanze, der *Asclepias syriaca* L., die zu dem Besuch von Insekten besonders geeignet scheint, dies doch nur sehr unbedeutende Folgen im Vorteil ihrer Befruchtung mit sich bringt, und würde nach demselben die Anzahl solcher Anpassungen in Wirklichkeit nur sehr gering sein. Und so erkennt weiter WALLACE noch eine andere Thatsache an, die auch stark darauf hinweist, dass sie Befruchtung mittelst Insekten nicht als ein solcher überwiegender Vorteil für die Pflanzen betrachtet werden darf. Es ist diese, dass bei vielen die Bestäubung offenbar früher durch Vermittlung von Insekten stattgefunden hat, dass diese sich aber seitdem so geändert haben dass Selbstbefruchtung dafür an die Stelle getreten ist; dass also solch eine weitergehende evolutionelle Entwickelung ohne Beschwerde für ihre Existenz hat stattfinden können, trotzdem der bestehende Vorteil dabei ganz verloren ging. Es kommt mir vor dass dies völlig genügend ist um die These leugnen zu müssen, dass der Besuch von Insekten für die Pflanzen an sich und ausser in den speciellen Fällen, wo eine abnormale Entwickelung dazu geführt hat, von so grossem Interesse sein kann dass sich dadurch auf dem Weg der Naturwahl die grosse Verschiedenheit der Farbe und Form gebildet hätte, die jetzt die Blumen aufweisen. Noch abgesehen von der hier immer hervortretenden Erwägung, wie wenig anzunehmen eine solche Umbildung durch aufeinanderfolgende kleine zufällige Varietäten sein muss, wovon die ersteren diesen Vorteil — wenn er überhaupt besteht — nie besitzen konnten, und also nach jener Theorie keinen Grund zum Fortbestehen hatten. Prof. Dr. HUGO DE VRIES, den ich bat auch in dieser Hinsicht mir seine Meinung mitteilen zu wollen, sagte mir, dass er dann auch nicht glaubt, dass die Zwischenkunft von Insekten in der Regel für die Fortpflanzung der Pflanzen notwendig ist, aber wohl hält er sie doch mit DARWIN um die daraus hervorspriessende

Wechselbestäubung für einen Vorteil. Ich weiss nicht ob dieses Vorteilhafte des Insektenbesuches eigentlich wohl wissenschaftlich feststeht, aber auch wenn dies der Fall sein möge, so kann ich doch diesen Vorteil nicht als so überwiegend beschauen, wie für die darwinistische Theorie gefordert wird. Und jetzt kommt noch der Umstand hinzu, dass die Bedeutung der Blumen in der That nicht eine so überwiegende Wichtigkeit besitzt wie in der genannten Theorie angenommen wird, um die zu der Befruchtung mitwirkenden Insekten zu sich heranzulocken. Gegen diese Behauptung und damit gegen diese ganze Theorie über die Farben der Blumen, hat, wie es schon im Text gesagt ist, PLATEAU einen tüchtigen Angriff unternommen. Dieser Gelehrte versuchte nämlich überzeugend zu beweisen dass der vom Nektar ausgehende Duft und also nicht das Gesicht, sondern das Geruchsorgan der Insekten bei diesem Blumenbesuch die grosse Rolle spielt. Zahlreiche Beispiele werden von ihm angeführt zum Beweise dass die Insekten sich nicht um die Farbe der Blumen bekümmern und dass man deshalb nicht das Recht hat dieselben als zum Anlocken der Insekten dienende Organe zu betrachten. Mit Recht weist er dann auch darauf hin, wie auf diesem Gebiet, nämlich bezüglich des Sehens von Farben durch Insekten die Experimente von LUBBOCK und FOREL mit denen von den PECKHAM'S hinsichtlich der Wespen, und die von LUBBOCK, WÜST, DÖNHOFF betreffs der Bienen genommen, mit jenen von BONNIER und BETHE nicht vollkommen übereinstimmen. (*Nouvelles recherches sur les rapports entre les insectes et les fleurs. Memoires de la Société Zoologique de France 1898, 1899, 1900*). Zugleich wird von ihm dort wieder eine jener darwinistischen Fabeln widerlegt, jene nämlich, dass das Stillstehen in der Luft auch vor Blumen, wie dies die Schwebfliegen (*Syrphidae*) gewöhnt sind, und die dabei von diesen Insekten gemachten Bewegungen der Ausdruck sein sollten der Bewunderung, welche ihnen die schönen Farben dieser Blumen einflössten, und ist also auch diese aussergewöhnlich artistisch-poetische Entwickelung jener Fliegen wiederum zu einer solchen von fantastischer Oberflächlichkeit bei Naturforschern geworden. Man kann dann auch in Gärten in Europa so wie

auf Java sehen, dass mehrere Blumen von sehr verschiedener Farbe sehr wenig, wenn überhaupt, von Insekten besucht werden. So fiel es mir auf Java immer auf wie die grosse, schöne, dunkelrote Blume des *Hibiscus rosa sinensis* L., in meinem Garten nie von den vielen dort flatternden Schmetterlingen besucht wurde. Auch auf Rosen sieht man weder in Europa noch in Indien Schmetterlinge. Oefters sind dies nun fremde nicht einheimische Blumen, aber die Blüten der im Gebirge von Java auch aus der Fremde eingeführten Chinabaum fand ich da doch wohl von Insekten, z.B. viel von *Papilio Priapus* BSD. besucht. Dagegen wissen viele Schmetterlinge, wo im Halbdunkel des dichten Gehölzes auf Baumstämmen süsse Säfte, wie Palmwein, hinausrinnen, dieselben wohl zu finden; wie z.B. auch Pferdenurin auf einem Pfad im dichten Wald. Und so wissen auch Fliegen und Bienen die Stoffe, welche sie suchen, auch wenn diese gar nicht gefärbt sind, sehr gut zu finden; nicht allein werden auch sehr wenig auffallend farbige Blumen von den Bienen besucht, sondern die Zuckerfabriken auf den westindischen Inseln, Konditoreien und dergl. werden durch sog. Raubbienen in Menge besucht; BÜCHNER, welcher dies auch berichtet, fügt noch hinzu, dass sie sogar bisweilen Syropfässer in Kellern, die nur durch schmale Ritzen in den Kellerluken erreicht werden können, doch zu finden wissen, um daraus Syrop zu rauben. Und das blosse Gesicht würde für die grosse Menge der Nachtfalter auch nicht ausreichend sein. Darum behaupte ich aber nicht dass solche Insekten gar nicht von ihrem Gesicht Gebrauch machen um die Blumen wo sie Nektar zu finden glauben, aufzusuchen. Selbst sah ich zu wiederholten Male *Ornithoptera Van de Pollii* SN., die über hohe Bäume flogen, direkt nach oranienfarbigen Blumen, die da an niedrigen Sträuchern wuchsen, herniederflattern; öfters auch mitten in einer grossen Stadt in den Niederlanden, wo viele Leute die Gewohnheit haben Blumen in Töpfen hinter die geschlossenen Fenster zu stellen, Pieriden, welche über die Strasse flogen, auf die Blumen zukommen, die sie doch nur durch die Glasscheiben hindurch sehen konnten. Und die verschiedenen Mitteilungen über Schmetterlinge, die auf künstlichen

Blumen z.B. auf Damenhüte, ja sogar auf Abbildungen von Blumen, wie die Vögel auf die von APELLES gemalten Trauben, zukamen, kommen mir deshalb keineswegs unwahrscheinlich vor. Warum auch? Wie ich oben erzählte, flogen Schmetterlinge auch zu wiederholten Malen auf mein blaues Jagdwams zu. Die von andern über den Bienenbesuch an Blumen gemachten Entdeckungen sind also als solche nicht unrichtig, sondern nur wieder zu einseitig aufgefasst. Auf solche z.B., welche die genaue Anzahl der Besuche von gewissen Insekten auf Blumen von bestimmten Farben vermelden, kann offenbar wenig Wert gelegt werden; es würde dann notwendig sein von jeder der besuchten Blumen die Quantität Nektar zu untersuchen, die doch durch allerlei Umstände sehr verschieden sein kann, von der gewiss doch auch die Stärke des heranlockenden Duftes abhängig sein wird, etwas, worauf solche viel feiner als der Mensch riechende Tiere auch viel mehr Acht geben werden, als dieser sich vorstellen kann; sogar bringen nicht alle Blumenarten gerade zu derselben Zeit des Tages den Nektar, wenigstens gleich reichlich, hervor. Und wenn dann auch FOREL in seiner auf dem V. Internationalen Zoologen-Kongress gehaltenen Rede „*Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten*" die Experimente von PLATEAU durch andere von ihm selbst gemachte widerlegt, dann mag er darin wohl recht haben, aber er geht nichtsdestoweniger mit seinen daraus gezogenen Schlussfolgerungen zu weit. In erster Linie schätzt er dabei, wohl zum Zweck seiner Argumentation, den Geruchsinn der Bienen offenbar viel zu gering; aus den soeben gegebenen Beispielen folgt wohl dass diese Insekten auch zweifellos mit Hülfe dieses Sinnes auf Raub ausziehen, und in einem andern von ihm auf demselben Kongress gehaltenen Vortrag über „*Die Eigentümlichkeiten des Geruchsinnes bei den Insekten*" erkennt er dann auch selbst dass VON BUTTEL REEPEN nachgewiesen hat, dass die Bienen die Wahrnehmung ungemein feiner und zahlreicher Nuancen von Geruchsqualitäten verraten. Weiter muss ich erinnern an dasjenige, was ich bereits Seite 216 bemerkt habe, wo schon darauf hingewiesen wurde, wie viele Tiere jetzt Organe als Waffen gebrauchen, die sich doch

zweifellos nicht dazu, sondern z.B. als Bewegungsmittel, bei ihnen entwickelt haben und deren Entstehung also mit dem Nutzen und der Beschützung, die sie jetzt als solche mit sich bringen, nichts zu schaffen hatten. Sie lehren dies. Und gerade aus dem, was von FOREL mitgeteilt ist, geht es nun unwiderleglich hervor dass die Bienen, sobald sie einmal gemerkt haben, dass bestimmt gefärbte Blumen oder sogar Artefacten Honig enthalten, sich stets durch die Farbe leiten liessen um darauf Honig zu suchen, sogar wenn derselbe darauf nicht vorhanden ist; selbst so sehr dass sie dann anders gefärbte Blumen darüber vernachlässigen. Wenn solche Insekten dann auch jetzt wissen dass diese Blumen Nektar enthalten, und deshalb auch von ihrem Gesicht Gebrauch machen um sie zu suchen, so folgt hieraus noch nicht dass sie, auch wenn jene besondere Entwickelung der Blumen, zumal auch was ihre Farbe betrifft, nicht bestände, den Nektar doch nicht zu finden wüssten, und dass deshalb diese Entwickelung als Mittel um den Besuch anzulocken oder wenigstens stärker werden zu lassen hat stattfinden müssen. Auch solche Blumen bei denen gewiss kein Insektenbesuch nötig ist, nehmen wohl Farbe an, so werden die der Kiefer in der Blütezeit rötlich und sind dann zwischen dem Laub deutlich zu sehen. Grade so ist es mit allerlei Einrichtungen mittelst welche Samen von Pflanzen verbreitet werden, entweder Häkchen, die sich an das Haar von Tieren hängen, oder klebende Stoffe mit denen dasselbe geschieht, oder Flügelchen, oder was auch. Warum können bei der grossen Mannigfaltigkeit dieser Formen solche Einrichtungen nicht bloss als physiologische Erzeugnisse des einen oder andern Entwickelungsprozesses entstanden sein, aber, als die einmal so waren, in der erwähnten Weise zu der Verbreitung der Pflanze dienstlich und in diesem Sinne für ihr Fortbestehen nützlich geworden sein, obgleich sie auch ohnedem wohl hatten bestehen können? Wie nah all solche Auffassungen über Pflanzen denjenigen stehen, die bei den Mimicrybetrachtungen bei Tieren auftreten, geht z.B. aus dem hervor was ich schon Seite 132 über die *Robinsonia*-Arten von der Insel JUAN FERNANDEZ mitteilte.

Kommt mir doch die genannte Wirkung der natürlichen

Selektion, was diese Pflanzen betrifft, ebenso unwahrscheinlich vor wie bei den dort besprochenen Tieren. Würden denn alle mit solch einem Flugorgan versehenen Samen, in den Ocean geweht sein? Teilweise werden sie doch auch wohl auf der Insel festgehalten werden. Auch würde ein Urteil über diesem Punkt der Ansprüche auf wissenschaftlichen Wert erhaben wollte, doch einmal untersuchen müssen ob anderswo, wo kein Meer in der Nähe ist und keine besonders starken Winde herrschen, nie einmal so etwas mit Samen, die solche Flugorganen besitzen, vorkommt; und dergleichen. Auch hier wird nur wieder mit einer Oberflächlichkeit, die nicht in die Wissenschaft hineingehört, entschieden. Wenn man als eine feststehende Thatsache annimmt dass allerlei Umbildungen, Ausscheidungen, oder Einrichtungen, die man für die Existenz der Pflanze als vorteilhaft annehmen zu müssen glaubt, durch den mit ihnen verbundenen Nutzen mittelst der natürlichen Selektion entstanden sind, wo bleibt man dann mit der nicht zu leugnenden Thatsache dass die meisten für die Pflanzen sehr schädliche Insekten dieselben sehr wohl durch den Geruch zu finden wissen und also durch den von den Pflanzen hervorgebrachten Duft zu deren grossen Schaden herangelockt werden? Es kann sehr gut sein dass an solch einen Duft dann auch ein gewisser Nutzen oder Vorteil verbunden sein kann, aber wo er doch auch einen so grossen Schaden mit sich bringt, lässt es sich doch schwerlich begreifen dass es trotzdem nach der Theorie der natürlichen Zuchtwahl entwickelt sein könnte; in Gegenteil, er hätte gerade im entgegengesetzten Sinne wirken und die Vernichtung der Individuen, die am stärksten einen solchen Duft um sich verbreiten, haben erzielen müssen. Fragt man dann aber, welchen andren besseren Grund für die Entstehung der reichen Verschiedenheit in Formen und Farben, welche die Blumen aufweisen, wissen Sie dann zu geben, wenn Sie die darwinistische verwerfen? da, muss ich anfangen mit der Bemerkung, dass, auch wenn ich nicht dazu im Stande wäre dies doch meine Argumentation gegen die genannte Theorie nicht entkräften, und diese dadurch kein Recht zur Existenz erhalten würde. Uebrigens meine ich dafür gewiss wohl eine Mut-

massung vorbringen zu können, die mir wahrscheinlicher vorkommt als die darwinistische. Ich meine nämlich dahin geraten zu können, nach Analogie von demjenigen was die Tierwelt aufweist. In ebenso grossem Reichtum von Formen und Farben wie die Blumen und auch ohne Zweifel in innigem Zusammenhang mit dem Geschlechtsleben kommen doch bei vielen Tieren, namentlich bei männlichen aber auch wohl bei weiblichen — so gehören auch das reiche Haupthaar der europäischen und die sonderbaren Bildungen des Körpers der hottentottischen Frau hierzu — allerlei Auswüchse, Anhänge und besondere Bildungen und Farben vor, die zumal bei Vögeln, in Pracht und Verschiedenheit mit den Blumen wetteifern. In der That stimmt dann auch DARWIN'S Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl mit der darwinistischen Auffassung über die Bedeutung der Blumen völlig überein. Sehr richtig nun bekämpft WALLACE ersteres, aber irrtümlich nimmt er daneben doch die Theorie was die Blumen betrifft an, weil er von seinen Auffassungen hinsichtlich der natürlichen Selektion ganz eingenommen die Thatsache der grossen Uebereinstimmung zwischen diesen Erscheinungen im Tier- und im Pflanzenreich übersieht. Und so darf auch LLOYD MORGAN wohl mit einigem Recht fragen: aber wenn WALLACE dann so DARWIN'S Theorie von der geschlechtlichen Zuchtwahl verwirft, warum dann auch nicht die Lehre der Naturselektion die er ebenso sehr verteidigt wie DARWIN? Allerdings so fordert es die Konsequenz, letztgenannte Theorie ist dann auch ebenso unrichtig. Wenn wir das schon vermeldete Werk des ebengenannten Naturforschers auf Seite 208 aufschlagen, sehen wir dass GEORGE W. und ELISABETH G. PECKHAM in den Abhandlungen der *Natural History Society of Wisconsin 1889* eine ausführliche Beschreibung gegeben haben von Tänzen, die männliche Spinnen aus der Familie der Attiden vor ihren Weibchen aufführten, und die nach ihrer durch Untersuchung erhaltenen Ueberzeugung dazu bestimmt sind die Gunst der letzteren zu gewinnen, welche die ♂♂ mit denen sie Gemeinschaft haben wollen, nach Veranlassung davon wählen würden. Und dann lässt der Verfasser darauf folgen dass er selbst auch einmal solch einen Tanz von einer ♂ Spinne vor einem

♀ wahrgenommen habe, aber ohne dass letzteres davon eingenommen war, da sie dagegen das ♂ fortzujagen schien. Aber bei keinem dieser Beobachter scheint es einen Augenblick aufgekommen zu sein, dass wenn eine ♂ Spinne solche Tänze aufführt und dann manchmal die Folge sein kann dass das ♀ auf ihn ihre Wahl feststellt, daraus noch keinesteils hervorgeht dass in der That jene Tänze mit diesem Zweck geschehen. Es ist nur die darwinistische Verblendung dass alles bloss geschieht weil es Nutzen hat und also einen solchen Zweck beabsichtigt, welche sie diesem Zweck nun *a priori* annehmen lässt; aus den Thatsachen folgt es aber nicht. Thun doch auch in Polygamie lebende Vögel dasselbe, das bekannte „Balzen" gegenüber ihren ♀♀, die aber gar keine geschlechtliche Wahl treffen können, sondern dem ♂ unterworfen sind; so stolzieren und prunken der zahme Truthahn und der Pfau ihren ♀♀ gegenüber. Und ebenso sieht man junge Männer absichtlich posieren um von Frauen bewundert zu werden, auch wenn sie wissen dass die Frauen solche sind aus denen sie nur zu wählen brauchen, oder auch noch solche von welchen sie nicht gewählt werden wollten. Es ist nur der reflectorische geschlechtliche Trieb sich von der andern Sexe bewundern zu lassen, aber ohne dass damit etwas bezweckt wird; wohl offenbart sich darin ein bestimmter Charakter, wie auch jede evolutionelle Umbildung einer bestimmten Richtung folgt, aber auch ebensowenig wie in dieser ein bestimmter Zweck. Wenn wir dann diesen Trieb so stark wirken sehen dass er sich sogar psychisch offenbart und zu allerlei abnormalen Handlungen führt, so dürfen wir gewiss auch wohl annehmen dass er physisch auch solche Manifestationen muss hervorbringen können, wie sie in den sogenannten sekundären geschlechtlichen Merkmalen gefunden werden; aber dann also auch, dass diese ebensowenig einen bestimmten Zweck haben, sondern bloss als Erscheinungen dieser Wirkung betrachtet werden müssen, wenn es gewiss auch möglich ist, dass sie auch Folgen mit sich bringen können. die mit dem Geschlechtsleben in Zusammenhang stehen.

Zwar will natürlich die darwinistische Theorie von der geschlechtlichen Zuchtwahl in diesen körperlichen Bildungen

den Zweck der Nützlichkeit sehen, und als solchen annehmen dass weibliche Tiere dadurch angezogen und erregt werden, und dass dies damit beabsichtigt ist, aber auch dies beruht nicht auf einer ernstlichen Untersuchung, noch abgesehen davon dass auch beim weiblichen Geschlecht die gleichen vorkommen. Wohl kann gewiss auf diese Weise bisweilen solch eine Anziehung zu Wege gebracht werden, aber dann ist darum diese Bildung noch nicht mit dieser Bestimmung entstanden. Ich muss hier wieder erinnern an meine Bemerkung dass Tiere auch derartige Organen zu Verteidigungsmitteln anzuwenden wissen, die sich aber keineswegs zu diesem Zweck, sondern z.B. wie Organe der Fortbewegung, entwickelt haben. Dasselbe thut sich hier auch vor. In einigen Ländern, in Deutschland z.B., macht ohne Zweifel der Bartwuchs des Mannes auf die Frau einen starken geschlechtlichen Eindruck. Aber doch nur als eine Folge von gewissen dort jetzt herrschenden Gedanken-Verbindungen, nicht aus der natürlichen Thatsache selbst hervorspriessend. Denn nicht nur bei Völkern wie die Malayer, die nur einen geringen Bartwuchs besitzen, sind die Frauen mit diesem sogenannten männlichen Schmuck keineswegs eingenommen, sondern dies ist sogar der Fall in gesellschaftlichen Kreisen oder in Zeiten wo das Tragen von Bärten keine Gewohnheit ist und für nicht reinlich oder nicht gebildet gehalten wird; wie gegenwärtig noch in dem holländischen Bauernstand und z.B. im 18ten Jahrhundert in allen gebildeten Kreisen Europa's. Es ist damit wie mit der militärischen Uniform, die auch z.B. in Deutschland einen grossen Reiz auf Frauen ausübt, aber in Ländern wo der Militärstand in den Volkssitten keineswegs so hoch angeschrieben und zumal der Beruf des niederen Militärs sehr wenig geachtet wird, diese anziehende Kraft nur in viel geringerem Grade besitzt.

Wie eine natürliche reflectorische Thatsache ohne Zweck kann man deshalb bei einer Anzahl Tiere allerlei Veränderungen von Form und Farbe, offenbar als Folgen von geschlechtlicher Erregung, wahrnehmen, und dass auch in Bezug auf solche Organe, die gewiss nicht zu den sexuell-sekundären gerechnet werden können. Das Prunk oder Hochzeitskleid der männlichen Vögel ist der bekannteste Ausdruck davon.

Dasselbe nun — was übrigens auch im Pflanzenreich nicht unbekannt ist, da doch die eigenartigen betreffs Farbe, Gestalt und Grösse der Blätter stärker entwickelten blühenden Zweige, welche z.B. bei dem Epheu und bei Ficusarten vorkommen, wohl den gleichen Ursprung haben — ist es, denke ich, was sich in dem Reichtum der Farben und Formen der Blumen offenbart; ein derartiger in ihrer Art und Weise wohl noch nicht vollkommen zu deutender Ausdruck des generativen Lebens, der an sich keinen Zweck hat, aber trotzdem bisweilen wohl Folgen haben kann, die zu diesem Ursprung in Beziehung stehen. Wodurch also wohl manchmal Insekten, die zu ihrer Befruchtung nützlich sind, herangelockt werden können, aber die darum doch nicht aus jenem Grund entstanden sind.

Es kommt mir nach obigem überflüssig vor noch auf die vielen partiellen Unrichtigkeiten oder unbewiesenen Behauptungen zu weisen, die man auch über diesen Stoff in WALLACE'S Betrachtungen antrifft. All solche Samen, heisst es z.B., die besondere Mittel zu ihrer Verbreitung besitzen, sind sehr wenig auffällig gefärbt, sodass sie, wenn sie auf dem Boden liegen, nicht die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, und so klein und hart, dass sie wenig Tiere heranlocken. Der fliegende Samen, den PLATEAU wie von einer hellweisen Pterophor nachgeahmt betrachtet, ist doch wohl sehr auffallend, und auch kleine, harte Samen werden von Vögeln und Insekten doch wohl gefressen. Die für Menschen geniessbare Früchte sind meistens sehr auffällig gefärbt, heisst es weiter; die am besten zu essende von allen Früchten, die Banane, bestätigt dies aber nicht; dass die rote Farbe der Hülle der Muskatnüsse, welche durch das Spalten der Schale, wenn die Frucht reif ist, sichtbar wird, dazubestimmt ist oder sogar thatsächlich dazu dient die grossen Tauben der Molukken heranzulocken, beruht vollkommen auf Phantasie, und ganz auf der darwinistischen Beweisführung, die bei jeder Thatsache den Nutzen derselben *a priori* annimmt und dann einen Grund dafür sucht, wofür also wohl das Sprichwort gelten kann, dass wenn man einen Hund schlagen will, man wohl auch einen Stock findet. Dass namentlich rote Blumen

Schmetterlinge anziehen würden, ist nicht richtig; dass im Allgemeinen die Farbe und Grösse der Blumen den Besuch der Insekten bestimmen würden, ist auch nicht so; die Frage ist hier zumal ob der Nektar für bestimmte Insektenarten zu erreichen ist, und ferner ob eine Pflanze schon seit langem einheimisch ist, weil sie dann durch Gewohnheit und teils durch Anpassung die grösste Anzahl besuchender Insekten zählt.

Die Argumente, welche die Lebensprozesse der Pflanzen zu Gunsten der darwinistischen Theorie anbringen würden, scheinen mir deshalb auch von nicht grossem Wert zu sein. Die Seltenheit der Mimicry auf diesem Gebiet ist, wie oben gesagt, meines Erachtens, sogar mit ihr in vollständigem Widerspruch.

Und das will ich hier nochmals wiederholen. Bei den Lepidopteren, der mir am meisten bekannten Tierordnung, sind mir bisher keine Fälle von Mimicry in dem darwinistischen Sinn vorgekommen, die einer gründlichen fachmännischen Untersuchung Stand halten konnten; bei weitem mit den meisten in andern Tierklassen geht es ebenso. Sollte dies nun bezüglich der sogenannten Nützlichkeitseinrichtungen, welche sich im Hinblick auf den Besuch von Insekten bei Pflanzen angeblich entwickelt haben, und einen so absolut gleichen Charakter tragen, nicht dasselbe sein? Sucht, rufe ich darum ohne Zögern den Botanikern zu, sucht und ihr werdet finden!

XLI.

Es bestehen auch Thatsachen, welche vollkommen denselben Charakter zeigen bezüglich des Gehörs- oder Geruchsorgans, wie es die Mimicry-Theorie dem Gesichtsorgane zuerkennt. Die behauptete Mimicry einiger Insekten, wie der *Macroglossa*'s und einiger Fliegenarten, welche Hornissen und Bienen gleichen, wird sehr verstärkt dadurch, dass sie auch ein brummendes oder piependes Geräusch von sich geben, ebenso wie die genannten stechenden Insekten; diese Geräusche haben jedoch allein dann einige Bedeutung, wenn sie mit voller Kraft ausgestossen werden, und können darum auch nicht allmählich durch die Thätigkeit der Selektion stärker geworden sein; ihre Ursache ist, betreffs der *Macroglossa*'s, dann auch augenscheinlich einzig dem kräftigen Flug in Verbindung mit dem schweren Körper dieser Schmetterlinge zuzuschreiben.

Es giebt auch Pflanzen, welche vollkommen den Geruch von faulem Fleisch oder Leichen verbreiten, und zwar so sehr, dass dies selbst, wie wenigstens behauptet wird, auf Insekten einen trügerischen Einfluss ausübt, welche dadurch verleitet werden, auf jene Pflanzen ihre Eier zu legen, was dann die Ursache ist, dass ihre Nachkommenschaft zu Grunde geht. Es ist jedoch in keiner Weise zu erkennen, dass dies den Pflanzen irgendwie zum Vorteil gereicht; Nachteil durch das Anlocken von Pflanzen zerstörenden Tieren könnte man eher vermuten. So riecht eine Käferart (*Aromia moschata* L.), so stark nach Rosen oder auch nach Moschus, wovon er dann auch den holländischen Volksnamen „Rozenbok“ und den deutschen „Moschusbock“ trägt, dass er möglicherweise dadurch wirklich für viele käferfressenden Vögel ungeniessbar wird, und auf diese Weise dadurch Schutz findet. Jener Stoff wird bei dem Tier durch eine besondere Stinkdrüse abgesondert, welche mit einem Haarbüschel versehen ist, vermutlich um ihn damit zu verbreiten. Aber doch ist diese Eigenschaft wohl nicht auf dem Wege der mehrfach erwähnten Theorie erreicht. Dieser Geruch ist nämlich der des Salols, welches ein Derivat ist von den Glucosidsalicinen, die in der Rinde und den Blättern der Weide vorkommen, auf welcher der Käfer lebt. Ebenso verbreiten andere gleichfalls auf Weiden lebende Coleopteren, so *Melasoma (Lina) collaris* L., einen starken Geruch von Salicylaldehyd, welches ebenfalls aus diesen Pflanzen gewonnen wird.

Viele Gründe, und namentlich der letztaufgeführte, weisen also gleichfalls auf die Entstehung solcher Eigenschaften, die eventuell Schutz gewähren können, ohne dass dies auf die durch jene Theorie vertretene Weise geschieht. Dies kann also auch analog gegenüber ihrer Anwendung auf die Entstehung der Mimicry-Erscheinung angeführt werden.

Auch die Sinne des Gehörs und des Geruchs werden durch trügerische Nachahmungen getroffen, ersterer auch dadurch, was man in Nachfolgung von demjenigen was bei den Gesicht stattfindet, warnende Laute nennen könnte. Wasmann behauptet von einigen Ameisenarten dass etwas dergleichen auch in Bezug auf den Gefühlssinn vorkommen würde, aber dies beruht wohl auf derselben Einsicht, die ihm auch die eigentliche auf das Gesicht wirkende Mimicry bei diesen Tieren annehmen lässt, eine Einsicht, von der ich die Unrichtigkeit oben Seite 251 u. ff. angezeigt zu haben meine. Was die Pseudo-Mimicry in Bezug auf das Gehör betrifft, so ist im Text dieser

Thesis schon das Beispiel der *Macroglossa's* vermeldet, auch die vermutliche Ursache davon angegeben und der Grund weshalb auch dabei schwerlich an eine Entstehung durch natürliche Selektion gedacht werden kann; davon bestehen aber noch manche Beispiele. Auf Java werden Fliegen gefunden, die eine grosse Aehnlichkeit mit Bienen aufweisen; dieselben ahmen nun nicht nur auch das Summen der Bienen nach, sondern auch wenn man sie gefangen hat, dasselbe eigentümliche Gezirp, was in solch einem Fall auch jene Insekten hören lassen. Die Ursache hiervon kann ich nicht angeben, aber gewiss lässt sich die Entstehung dieser Aehnlichkeit auch nicht auf dem Weg der Naturselektion erklären. Es bestehen von Tieren hervorgebrachte Laute, die allerdings Menschen und Tieren Schrecken einflössen können, aber doch deshalb noch nicht mit diesem Zweck und also als warnende aufgefasst zu werden brauchen. Sehr bekannt ist hierbei das Geräusch, dass die Klapperschlange macht, wenn man sich ihr nähert, und gewöhnlich wird dies denn auch als eine Warnung aufgefasst. Wie hoch nun ein solches Wohlwollen dieser Schlange auch geschätzt werden möge, kommt es mir doch wahrscheinlicher vor, dieses Klappern als die blosse Folge einer nervösen, durch eigene Furcht erregten Bewegung zu betrachten, ebenso unwillkürlich wie zum Beispiel Frauen dann aufschreien oder auch wohl die Arme erheben, aufgejagte Enten gackern, u. s. w.; mit Freude fand ich dann auch, dass BREHM ungefähr derselben Meinung zugethan ist und sogar dabei bemerkt dass auch andern Schlangen in einem Zustand heftiger Erregung das Schwanzende stark bewegen. Eine stark hiermit übereinstimmende, aber dann kein Laut sondern eine gewisse Gesichtsmimicry erzeugende Bewegung kommt dann auch, wie ich oben Seite 213 bemerkte, bei einer andern Schlange vor; bestätigt also diese Auffassung. Eine ausdrückliche Lautmimicry wird gewiss angenommen in dem was ich vermeldet gefunden habe dass die Klapperschlange in den Prairien Nord-Amerika's gern in den dort sehr zahlreichen Höhlen der Prairiehunde *Cynomis Ludovicianus* ORD., die ihnen zur Beute gereichen, hausen, dass man nun in denselben Höhlen auch oft die Prairieeule

Phaleophynx hypogaea WOODTH. antrifft, und dass dieser Vogel dann einen dem Klappern der Klapperschlange sehr ähnlichen Laut hervorbringen und damit also kleinen gefährlichen Raubtieren Furcht einzuflössen versuchen würde. Nun habe ich weder diesen Laut noch das Klappern der genannten Schlange je gehört, aber desto besser kenne ich die Stimme einer auf Java sehr gewöhnlichen Eulenart (*Strix javanica* GML.), und es kommt mir vor dass dieselbe mit dem der Klapper der genannten Schlange, wie ich das beschrieben finde, viel Uebereinstimmung hat. Merkwürdig ist es dann auch dass der malaiische Name dieses Vogels *Seirak* offenbar auf derselben Lautnachahmung beruht, wie das französische *Crécelle* d. h. Klapper. Würde denn dieser Laut der Prairieeule etwa nicht nur ihre natürliche Stimme sein, die zufällig mit dem schnarrenden Geräusch dieser Schlange übereinstimmt? Wenn Rebhühner plötzlich auffliegen, machen sie dabei ein Geräusch, das einen Anfänger-Jäger gewöhnlich genug überrascht, um ihn den Augenblick um den Vögel zu schiessen versäumen zu lassen; in so weit ist dies Geräusch schützender Natur. Aber gegen einen geübten Jäger hilft es wieder nicht und so wird es auch wohl sein, was Füchse und andere Raubtiere betrifft, die für diese Vögel zu fürchten sind. Es könnte nun die Frage sein ob dieses Geräusch auch als ein Warnsignal betrachtet werden müsste, um nämlich, da die Rebhühner in „Völkern" leben, ihre Kameraden zu warnen dass Gefahr im Anzuge ist. Aber noch abgesehen davon dass die javanische *Turnix pugnax* L., die einsam lebt, beim Auffliegen dasselbe Geräusch macht, dürfte es doch wohl sonderbar heissen, dass Vögel, die übrigens gewohnt sind ihre Erregung durch die verschiedenen Nuancen ihrer Stimme zu äussern, dann auch hierzu nicht von diesem Mittel Gebrauch machen würden. Wenn andere hühnerartige Vögel wie Pfauen und wilde Hühner (*Gallus Bankiva* TEMM.) oder auch Fasanen auffliegen, machen sie immer viel Geräusch, was aber offenbar nur die Folge ist ihres schweren Baues, da sie dann auch keine eigentliche Flugtiere sind; das gemeinte Geräusch der Rebhühner ist nun offenbar eines derselben Art, das aus ihrem zwar nicht so massiven, aber doch noch immer im Verhält-

nis zu den Flügeln schweren Körperbau und den damit übereinstimmenden Flügelschlägen hervorkommt. Was den Geruchssinn betrifft, so bestehen auch davon einige Beispiele, von denen in dieser Thesis ein paar vermeldet sind. So verbreitet die sehr bekannte indische Frucht, der *Duren* oder *Durian (Durio zibethinus* L.,) einen sehr starken Gestank von Katzenurin, und oft habe ich in Indien versichern hören, dass denn auch auf Sumatra, da, wo solche Bäume in den Wäldern wachsen, die Tiger darauf zukommen und auf die abgefallenen Früchte sehr erpicht sind. Aber bringt dies der Pflanze einigen Vorteil? Was die stark nach verdorbenem Fleisch riechende grosse sumatranische *Rafflesia* betrifft, davon heisst es gewiss dass dadurch Fliegen herangelockt werden und diese dann zur Befruchtung der Pflanze mithelfen, aber dass dies wirklich ein Faktum ist, hat sich mir noch nicht offenbart; vielleicht ist es nicht mehr als eine einfache darwinistische Vermutung, und wenn schon, ist es noch sehr die Frage ob dieser Vorteil gegen den im Text vermeldeten aus diesem Geruch für die Pflanze hervorspriessenden Schaden aufwiegen würde. Im Allgemeinen geht aus den hier besprochenen Beispielen unstreitig hervor, dass Fälle von trügerischer Nachahmung, wie auch solche, die an die Theorie der warnenden Farben und der Warnsignale erinnern, vorkommen, ohne dass dieselben aber als Mimicry in Bezug auf den Gehörs- und den Geruchsinn erklärt werden sollen, und darf es deshalb *a priori* auch angenommen werden dass dies auch in Bezug auf das Gesicht wird stattfinden können. Sodass also, wo solche Thatsachen hinsichtlich letztgenannten Sinnes auftreten, auch da weder notwendig an Mimicry gedacht zu werden braucht, noch die Erklärung davon in der darüber angenommenen Theorie gesucht werden soll.

XLII.

Aus Obenstehendem ergiebt sich, meiner Meinung nach, als wissenschaftliche Folgerung:

1. dass die sogenannte „Mimicry“ eine Erscheinung ist, deren biogisch er Wert stark überschätzt ist;

2. dass die Ursache dieser Erscheinung, wenn auch nicht vollkommen, doch in den meisten Fällen sich sehr gut erklären lässt; dass diese Ursache jedoch nicht die natürliche Zuchtwahl durch einen erworbenen Vorteil in dem Kampf ums Dasein gewesen sein kann;

3. dass also diese Erscheinung die Annahme der Theorie von der natürlichen Zuchtwahl in keiner Weise wissenschaftlich notwendig macht, und deshalb auch durchaus nicht unterstützen kann.

Ich glaube in den vorhergehenden Thesen, wie diese von mir erklärt sind, bewiesen zu haben, dass die Erscheinungen, welche man für gewöhnlich zur Mimicry in der von mir angegebenen weiten Bedeutung rechnet, auf eine ganz andere Weise gedeutet werden müssen, als dies durch die darwinistische Theorie angeblich geschieht, und das wohl als Folge vielerlei biologische Ursachen von verschiedener Art. Ich glaube gezeigt zu haben, dass, wo diese Erscheinungen, unter einen biologischen Begriff, Mimicry genannt, zusammengebracht werden, dies nur auf oberflächlicher Beobachtung und daraus sich ergebendem Irrtum beruht, und dieser Begriff mit den darauf begründeten Folgerungen oder Hypothesen aus der biologischen Wissenschaft verschwinden muss.

Gewiss bin ich keineswegs der erste der gegen diese Irrlehre auftritt, aber noch Niemand hat dies doch, soviel ich weiss, so ausführlich gethan. Niemand hat auch noch soviele dieser Erscheinungen zu zerlegen gewusst und damit das Unbegründete der darwinistischen Erklärungen davon überzeugend gezeigt. HEWITSON nannte bereits sofort die Mimicry kindisch; solch ein Lepidopterologe wie STAUDINGER hat offenbar stets die Achseln darüber gezuckt. Bereits vor mehr als 35 Jahren finden wir in einer am 19 November 1866 gehaltenen Sitzung der *Ent. Soc. of London* dagegen von WESTWOOD und SHARP viele Einwendungen aufgezählt, alle in der That begründet, wenn man auch später getrachtet hat einige derselben durch Betrachtungen zu widerlegen deren Unrichtigkeit weiter oben an vielen Stellen nachgewiesen ist; viele dieser Einwendungen treten dann auch heutigen Tages noch immer ebenso sehr auf den Vordergrund und sind darum auch von mir wiederum angeführt. So das kräftige

Argument oben ad XXIII besprochen, welches zuerst von MIVART erwähnt sein soll, dass auch zwischen in verschiedenen Gegenden lebenden Tieren sich Erscheinungen wie die der Mimicry zeigen. So die Bemerkung dass, da die mimicrierenden Arten in der Regel auffallend selten sind, — nach BATES noch nicht 1 auf 1000 — dies dann keineswegs die Lehre bekräftigt dass die Erlangung der trügerischen Gleichheit wirklich ein grosser Vorteil für ihr Bestehen mit sich bringt, aber dagegen die Frage entstehen lässt, wie es mit einer Art, die nun bereits so selten ist, wohl gewesen sein muss, ehe sie jene schützende Eigenschaft erlangt hatte? Offenbar muss sie doch damals nicht so selten gewesen sein, denn sonst wäre sie zu jener Zeit unter den ungünstigen Umständen, welche den Schutz nötig machten, wohl schnell ausgerottet; aber wenn sie damals dabei doch bestehen konnte, dann waren für sie zu jener Zeit die Lebensbedingungen nicht so nachteilig, dass sie einen besondern Schutz nötig hatte. Oder aber die ihr drohende Gefahr würde gerade immer im Verhältniss der mehr und mehr fortschreitenden Entwicklung ihrer mimetischen Gleichheit vermehrt sein, was wohl wenig annehmbar erscheint.

Kann es nun, nach alle dem bisher Gesagten, noch nötig heissen die Unrichtigkeit sovieler Beispiele unklarer und vielfach oberflächlicher Wahrnehmung auf diesem Gebiet näher zu besprechen, welche oben noch nicht oder nur beiläufig erwähnt wurden? Es giebt sicher noch eine ganze Menge. Der jahrelang fortwuchernde Irrthum z.B. betreffs der Farbenevolution der *Sphingiden*raupen, schliesslich zu einem biologischen Axiom erhoben, welche ich in meiner Studie *Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingiden-Raupen* bereits so ausführlich behandelt habe. Die ebenfalls dort besprochene phantastische Geschichte der Raupe von *Sphinx convolvuli* L., in Verbindung mit der Grösse der Blätter von *Convolvulus*arten in Europa und auf den Canarischen Inseln. Allerlei ferner von dieser Art hin und wieder bezüglich einiger *Sphingiden*raupen aufgeworfen. Allerlei angebliche Mimicry, auch zwischen Schmetterlingen, aufgestellt nach der Betrachtung von Exemplaren in Sammlungen, welche jedoch Niemand,

der diese Tiere lebend kennen gelernt hat, für annehmbar halten wird. Die Behauptung auch, hinsichtlich des Mimicrirens z.B. von *Danais Chrysippus* L., durch *Argynnis Niphe* L., von welchen beiden auf Java z.B. sehr verbreiteten Schmetterlingen der letztere nur im Gebirge vorkommt, wo die Veilchen wachsen, auf welchen seine Raupe wie die von allen *Argynnis*arten lebt, wo jedoch der erstere, ein Bewohner der Ebene, wenn überhaupt, nur ausnahmsweise gefunden wird; merkwürdig aber vor allem wegen der hieran in der *Proc. Ent. Soc. of London* vom 3 December 1884 verknüpften Bemerkung, dass bei der australischen Form dieses letztgenannten Schmetterlings diese Mimicry gleichwohl nicht vorkommt, weil .... die australische Form der genannten *Danais*art so klein ist dass er sich nicht der Mühe lohnt sie zu mimicrieren! Oder die hier wirklich charakteristische Dreistigkeit, mit welcher TRIMEN, den Dimorphismus der ♀♀ von *Papilio Merope* CRAM., nach der Theorie von BATES dem Bedürfniss zuschreibend um den Anfällen gewisser Vögel zu entkommen, die das ♂♂ bisweilen angreifen, nun der Schwierigkeit dass gleichwohl derselben Vögel auch auf Madagaskar vorkommen und dort das ♀ dieser Schmetterlingsart dem ♂ gleich geblieben ist, zu entgehen trachtet, durch die einfache Annahme — nicht etwas dass dann diese Theorie einer näheren Untersuchung bedürfe — sondern dass auf Madagaskar dann diese Vögel sicher aus gewissen noch unbekannten Gründen jene Schmetterlinge auch nicht anfallen werden. WALLACE'S, ebenso in Wahrheit auf nichts als die gleiche Theorie stützende aber doch als gälte es eine so gut wie feststehende Thatsache vorgetragene, und dann auch bereits im Jahre 1866 von WESTWOOD bestrittene Behauptung, dass die Biegung, welche die vordere Spitze bei verschiedenen Celebesschmetterlingen zeigt, dort erlangt sein soll als ein Mittel um besser den Verfolgungen der Vögel entkommen zu können. Die Auffassung, welche das Verfärben der Raupen oder ihrer Haaren vor der Verpuppung, die natürliche Folge vom Absterben dieser Organe oder der Haut auf welcher dieselben sich befinden wenn die Blutzufuhr dorthin aufhört, als ein Schutzmittel dieser Tiere in jener Zeit ansieht; die-

selbe, die man auch hinsichtlich der Verfärbung der Blumen nach ihrer Befruchtung wiederfindet, als ein Mittel beschaut, um den Bienen oder andern Insekten zu zeigen, dass diese Blumen keinen Honig mehr erzeugen und sie dieselben also nicht mehr zu besuchen haben! Diejenige dass die sogenannten Schwänze vieler Schmetterlinge, vornehmlich *Papilio*-arten — Relikten des evolutionellen Prozesses der Verkleinerung, der ihre Hinterflügel unterworfen sind —, bestimmt sein sollten, um die sie verfolgenden Vögel anzulocken um daran zu picken und so den Schmetterling die Möglichkeit zu gewähren mit einer nur unbedeutenden Beschädigung den Verfolgern zu entkommen; dieselbe betreffs der grossen Augenflecken auf jenen Flügeln, Produkte einer vermutlich durch zufällige Umstände in einer besonderen Richtung verlaufenden Farbenevolution! WEISMANN's Urteil endlich *ex cathedra* dass Schutzfarben dieses Schutzes wegen entstanden seien wiewohl sie auch jetzt vielleicht nicht mehr diesem Zweck dienen, während ein unbevorurteiltes, nicht auf vorausgesetzten Theorien sondern auf Beobachtung und logischer Bearbeitung der so erlangten Thatsachen beruhendes Studium, gerade das Umgekehrte lehrt: dass nämlich allerdings bisweilen eine bestimmte Farbe einen gewissen Schutz mit sich bringen kann, dass derselbe aber nichtsdestoweniger immer durch Ursachen entstanden ist, welche mit diesem daraus später entspriessenden Resultat durchaus nichts zu machen hatten und nimmer das Streben hatten, dies als Entzweck zu erreichen.

Und wo soll ich hier endigen? die Zahl dieser Unrichtigkeiten ist wahrlich legio. Die hier gegebenen Beispiele bilden schon eine wahre Anklageschrift gegen die Naturforscher-Oberflächlichkeit. Als die Vedah's erst kurz in Europa bekannt waren, glaubte man nur auf den Klang der Namen hin, viele der alten griechischen Gottheiten mit denjenigen der alten Indier identificieren zu können und so ihren Ursprung entdeckt zu haben. Als man später in der Sprachwissenschaft, in der Ethnologie, und in der vergleichenden Mythologie weiter fortschritt, ergab es sich jedoch dass die meisten dieser Vergleichungen unrichtig waren; was man nach dem Klang beurteilt hatte besass keinerlei wissenschaft-

lichen Wert. So wird es auch mit der Mimicry gehen, die meisten Auffassungen darüber sind zu sanguinisch, zu oberflächlich gewesen; tiefergehender Wissenschaft gegenüber können sie nicht bestehen. Es geht damit wie mit den angeblichen Beweisen für das Eintreten von übernatürlichen Vorgängen, die überall dort im Stiche lassen, wo diese Vorgänge einer exakten Untersuchung unterzogen werden können. Möge nun doch ihre ganze Theorie mit den zahllosen diesbezüglichen unter der Menschheit verbreiteten Märchen endlich zur ewigen Ruhe eingehen, welche sie so sehr verdient hat!

Der Fall aber der Mimicrytheorie wird auch den des biologischen Lehrsatzes von der natürlichen Zuchtwahl wie auch die damit verbundenen Lehre vom Kampf um's Dasein nach sich ziehen. In der That bilden die Thatsachen, welche, wie man sagt, diese Theorie erklären sollen, nach ihrer Lehre aufgefasst den stärksten Stützpunkt dafür; von dem Grundsatz dieser Lehre, dass die Nützlichkeit die evolutionelle Entwickelung behersscht, liefern auch laut WEISMANN'S ausdrücklichem Urteil die zahlreichen Fälle eigentlicher Mimicry das schärfste Bemeismaterial. Diesem Umstande ist es dann auch wohl zu verdanken, dass DARWIN, wie oben bereits bemerkt wurde, die thatsächlich doch nichts als eine sehr flüchtige Hypothese enthaltende Idee von BATES sogleich zur seinen machte und verherrlichte, und auf diese Weise das, was für die wissenschaftliche Grundlage der Mimicry gilt, bestätigt hat. Weil er doch darin mit Recht eine äusserst kräftige Stütze erkannte für seine Zuchtwahltheorie, welche eine solche allerdings sehr nötig hatte. Es ist dann auch zum grossen Teil der Hülfe der Mimicrybetrachtungen zu danken, dass es jener Theorie gelungen ist so allgemein Eingang zu finden. Kein Wunder deshalb, dass, wenn die Mimicry fallen muss, auch die Selektionslehre sich nicht mehr auf den Füssen halten kann. Die darwinistische Erklärung der erstgenannten Erscheinung beruht gänzlich auf jener Theorie; stellt es sich nun heraus dass diese Erklärung unrichtig ist, wie auch, dass alle jene evolutionnellen Vorgänge, welche sich in diesen

Erscheinungen wiederspiegeln, ohne Zuthun der Selektion zu Stande kommen, was kann dann von dieser letzteren und damit von der Theorie des Kampf's um's Dasein übrig bleiben, welche doch in DARWIN'S System, wenn nicht als der einzige, dann doch als der allgemeine und bei weitem bedeutendste Faktor auftritt, der die Evolution hervorruft? Denn, auch dieser so berühmte Kampf, ist, wiewohl für das darwinistische Publikum ein nicht zu bezweifelndes, durch jederman täglich wahrgenommenes Faktum, für den wissenschaftlichen Zoologen in Wirklichkeit auch nur eine Theorie. Und, wiewohl dies nur zu sehr vergessen wird, für eine unbedeutende Thätigkeit desselben ist in jenem System dessen Grundprinzip sie bildet, kein Platz. Ohne dass der in der grössten Ausdehnung als ihre Basis vorangestellte Kampf um's Dasein, völlig anerkannt wird, ist Evolution nach der Lehre des Darwinismus unmöglich, wird sie von jener Schule nicht verstanden und demnach auch nicht erklärt.

Die am meisten in's Auge fallenden Einwendungen, welche stets der Erklärung von Mimicryerscheinungen durch natürliche Zuchtwahl im Wege gestanden haben, sind vollkommen dieselben, welche auch gegen die Bildung der Arten auf diesem Wege vorgebracht werden. Uebrigens ihr Entstehen wird nach dieser Lehre vollkommen auf dieselbe Weise angenommen. In beiden Fällen würde der Anfang einer solchen Umgestaltung bestanden haben in einem zufälligem Variieren des ursprünglichen Tieres in einer Richtung, welche dafür — was die Mimicry betrifft durch eine gewisse Aehnlichkeit — irgendwelchen Vorteil mit sich brachte, welche zufällige Abweichung dann dieses Vorteils wegen in dem Kampf um's Dasein erhalten bleibend und aus demselben Grunde auf dieselbe Weise Schritt für Schritt sich mehr und mehr vervollkommend endlich die neue Form oder die stark entwickelte mimetische Aehnlichkeit zu Stande gebracht haben würde.

Nun werden jedoch solche zufälligen Abweichungen die doch nur selten erblich sein können sich deshalb auch nicht in aufeinander folgenden Geschlechtern mehr und mehr entwickeln; auch ist es nicht zu begreifen welchen Nutzen, wenn die erste Stufe solch einer Abweichung so vorteilhaft ist dass

sie demzufolge durch Selektion beschützt und befördert bleibt, dann noch weitere Veränderungstufen verschaffen könnten. Weiter giebt es viele Fälle, in denen die erlangte Formveränderung einen sehr kombinierten Charakter trägt, und würde dann dabei immer und immer wieder der Zufall haben auftreten müssen; so werden demnach bei einer solchen Auffassung wohl etwas hohe Forderungen an den Zufall gestellt. Auch WEISMANN fand dies darum unmöglich und rief dazu seine Germinal-Selektion zu Hülfe. Während auch ferner wiederholt darauf hingewiesen ist, wie es sich, auch abgesehen von der Schwierigkeit der Erblichkeit, nicht annehmen lässt dass bei einem derartigen ersten zufälligen Auftreten die sicher meist unbedeutenden Abweichungen jemals Selektionswert haben können, d. h. durch ihre Aehnlichkeit eine so belangreiche vitale Bedeutung für die Tiere, bei denen sie auftreten, bilden können, um ein darauf beruhendes selektionelles Fortbestehen annehmbar zu machen, ohne welche sie jedoch dann auch wieder in einem folgenden Geschlecht verschwinden müssten und damit die Entstehung von nachahmenden und im allgemeinen von neuen Formen auf diesem Wege nicht stattfinden kann. WEISMANN leugnet dies dann auch durchaus nicht betreffs der Verkümmerung wertlos gewordener Teile. Die Erscheinungen dabei, sagt er, zeigen deutlich, dass die gewöhnliche Selektion, die durch Beseitigung ganzer Personen arbeitet, die Personalselektion, nicht alles allein bewirkt, denn in den wenigsten Fällen von Verkümmerung kann daran gedacht werden dass die kleinen individuellen Schwankungen in der Grösse des betreffenden Organs Selektionswert haben könnten. Wir sehen vielmehr solche Rückbildungen wie einen stetigen, aus innern Ursachen hervorfliessenden, Entwicklungsprozess seinen Verlauf nehmen, bei dem von einer Auswahl der Personen, einem Ueberleben der Passendsten d.h. derjenigen mit dem kleineren Rudiment gar keine Rede sein kann. Und darum hat dieser Gelehrte dann auch seine Germinal-Selection erfunden. Wie gross nun gleichwohl der kritisch-abbrechende Wert seiner ebenerwähnten Betrachtungen sein möge, welche auch durch meine Studien *Ueber das Horn* und *Ueber die Farbe und den Polymorphismus der Sphingiden-Raupen*, wie

ich an dem Schluss der ersteren bereits bemerkte, durchaus bestätigt werden, eine aufbauende enthielt seine Germinal-Theorie, die dann auch wieder nicht auf Thatsachen sondern nur auf blosse Voraussetzungen gegründet ist, jedoch nicht; sie hat es dann auch im Kampf um's Dasein nicht aushalten können und fängt sogar schon an etwas in Vergessenheit zu geraten. Hinsichtlich der Mimicry war übrigens der Selektionswert ebenso unmöglich wie bezüglich der Verkümmerung. Nun wird gegen diese Einwendung von den Verteidigern des Darwinismus speciell von PLATE in seinem Seite 279 citierten Werk angeführt, dass gleichwohl allerdings einige kleine Differenzen Selektionswert haben. Auch abgesehen von dem hier alles verderbenden exceptionellen Wesen dieser Fälle muss ich das so Erwähnte jedoch für sehr zweifelhaft und keineswegs für genügend halten. Es trägt, meiner Ansicht nach, ganz und gar den Charakter derselben Nützlichkeitsargumente, welche auch von den Schriftstellern des Darwinismus so leicht überall dort, wo sie solche nötig haben entdeckt werden. Von grösserer Bedeutung ist sicherlich seine Berufung auf die sogenannten Hilfsprinzipien, nach denen ein Anfangs indifferentes Merkmal sich allmählig umgestalten und schliesslich selektionswertig werden oder bei veränderter Lebensweise diese Bedeutung plötzlich erlangen kann. Aber dabei wird dann die ursprüngliche darwinistische Auffassung gänzlich bei Seite gestellt, und zwar noch während doch die hierunter gebrachten Fälle alle nicht als die gewöhnliche sondern als eine hinzukommende Weise der evolutionellen Veränderung angemerkt werden. Dadurch hat dies Argument hier auch keinen entscheidenden Wert. In jedem Fall ist die Thätigkeit solcher Hilfsprincipien hinsichtlich der Mimicrybildung gänzlich unannehmbar; dafür ist dieselbe, wo sie stark entwickelt ist, zu kompliciert. Ueberflüssig kann es deshalb eigentlich wohl heissen, hier ebenfalls noch das entscheidende Argument zu vermelden, auch bereits so wiederholt in dieser Beziehung angeführt, dass nämlich wenn zwei Individuen welche eine vorteilhafte Eigenschaft besitzen, Nachkommenschaft haben, diese sich dann doch wieder mit Individuen paaren wird, welche jene Eigenschaft nicht be-

sitzen und dieselbe dann doch durch diese Panmixie wieder verloren gehen muss. Denn die Möglichkeit dass solche Begünstigten gerade wieder mit andern ebenso Begünstigten sich paaren ist doch, besonders in mehreren aufeinander folgenden Generationen meist sehr unbedeutend. Von nicht geringerer Bedeutung ist hier endlich die Thatsache, dass es sehr gut möglich ist den Vorgang sehr umfangreicher und langwieriger Umwandlungen der Lebensformen wiewohl sie nur in kleinen Schritten fortschreiten, wie z.B. verschiedene von mir bereits erwähnte Prozesse von Atrophie und besonders denjenigen der Farbenevolution, ziemlich genau zu beobachten, und dass es dann vollkommen deutlich wird, dass die darwinistische Naturzüchtung dabei durchaus keine Rolle spielt. An und für sich macht doch dieses Resultat eine Hypothese, welche als allgemeine alles beherrschende Regel aufgestellt wird, bereits unannehmbar; und wie will man dann so etwas hinsichtlich derartiger Umwandlungen, welche nicht für sorgfältige Beobachtung geeignet sind, fernerhin annehmen, wo es in Bezug auf die, welche wohl dafür geeignet waren, sich ergab, dass es nicht besteht?

Man glaube übrigens nicht etwa, dass diese Einwendung durch die in letzter Zeit allgemeiner bekannt gewordenen Fälle von *Halmatogenesis* oder sprungweisen Entwickelung ihr Gewicht verliere. Man hüte sich wohl in dieser Hinsicht nicht in den Fehler von EIMER zu verfallen, der, wenn ihm die dazwischen liegenden häufig ausgestorbenen Formen unbekannt waren, diese Lücke einfach mit Hülfe dieser *Halmatogenesis* auszufüllen trachtete. Wenn man z.B. bei der unter dem Namen *Papilio Ascalaphus* BSD. bekannten Celebesrasse von *Pap. Memnon* L. die beiden Geschlechter sich so stark in der Farbe unterschieden sieht, ohne dass sich irgendwelcher Uebergang dazwischen zeigt, und dabei doch weiss, dass dieser Unterschied nur einen andern Standpunkt in derselben Farbenevolution andeutet, würde man bei dieser Neigung dort schon leicht solch eine *Halmatogenesis* annehmen können; bei der Rasse *Pap. Memnon* L. und der *Pap. Lowii* DRUCE kann man jene Uebergänge jedoch finden, und muss dann wohl einsehen dass dieselben bei *Pap. Ascalaphus* BSD.

auch wohl bestanden haben wiewohl sie auch jetzt nicht mehr vorhanden sind, ausgenommen der ältesten davon, der *Achates*-form, welche durch *Epistase* getroffen — ausser nämlich der auch darin vorkommenden aus der Vererbung entspriessenden individuellen Unterschiede — unverändert übrig geblieben ist. Von gleich grosser Bedeutung sind sicherlich wohl die Beispiele von PLATE in seiner oben erwähnten Schrift gegen die Lehre der sprungweisen Variation aufgestellt, besonders jenes betreffs des *Musculus trochearis* oder *obliquus superior* des Auges der Säuger. Auf lepidopterologischen Gebiet würde ich auch ausser dem bereits Gegebenen wohl noch mehrere solche Beispiele anführen können. Und ebensowenig darf man, nach meiner Meinung, auch die *Halmatogenesis* als eine normale Form von Evolution beschauen; das Studium von demselben Verkümmern von Organen worauf auch WEISMANN hinwies, wie dies in den obenerwähnten Fällen, in dem vom Verschwinden des Horns der *Sphingiden*raupen, dem des prothoracalen Flügelpaares der Insekten, und auch dem der Farbenevolution bei den Schmetterlingen, ist wahrzunehmen, lassen keine andere Auffassung zu als die dass ein sehr allmählicher Fortschritt in den Evolutionsprozessen normal ist. Wiewohl ich übrigens auch hier, ebensowenig wie anderswo, in die oben bereits von mir verurteilte Weise von Argumentieren, wie PLATE es thut, einstimmen will, wo er sagt: „Wir sind gezwungen, für alle solche Fälle eine allmählige stufenweise Differenzierung anzunehmen, weil wir keine Kräfte kennen, welche in grossen Sprüngen die Organismen umzugestalten vermöchten und auch keine Lebewesen, welche derartige tiefeingreifende Eingriffe vertrügen". Aus dem was wir nicht wissen, nicht kennen, lassen sich keine logischen Schlussfolgerungen positiver Art hinsichtlich dessen, was wir als Wissenschaft annehmen müssen, ableiten. Aber ebenso wie dabei auch bisweilen die *Epistase* als Hemmung auftritt, scheint hin und wieder auch Beschleunigung möglich zu sein; vielleicht als Reaktion nach einer besonders langdauerenden *Epistase*. Bereits in einer im Jahre 1899 von mir in holländischer Sprache veröffentlichten Schrift erklärte ich das zeitweise Auftreten solcher evolutioneller Beschleunigungen

annehmen zu müssen; in seiner am 28 Juli 1900 in der Preussischen Akademie der Wissenschaften gehaltenen Rede sprach auch BRANCO dieselbe Meinung aus und wies zur Befestigung davon auf dasjenige, was die Evolutionsgeschichte der Säugetiere etc. lehrt. Während diese wenigstens doch schon seit der Triaszeit bestanden, scheint der Verlauf ihrer Entwickelung jedoch innerhalb sehr langer Zeiträume, in der ganzen mesozoischen Periode, nur sehr langsam fortgeschritten zu sein, um dann mit Beginn der Tertiärperiode sehr kräftig aufzutreten, in dem Sinne, dass auch dann die Entwickelung nach menschlicher Berechnung wohl noch sehr langsam ging aber doch schnell im Vergleich mit dem früheren scheinbaren Stillstand. Uebrigens muss man von jeder Evolution annehmen, dass sie eigentlich durch kleine Sprünge zu Stande komme, ebenso wie die Mathesis eine Linie als eine Aneinanderreihung von Punkten ansieht, oder besser noch wie der Minutenzeiger einer Uhr, der ganz allmählig weiterzugehen scheint wiewohl dies in der That doch in kleinen Sprüngen geschieht. In einigen Fällen wird im Verlauf derselben nun jedoch solch eine Beschleunigung entstehen, welche dann die bemerkbare Formveränderung besonders gross erscheinen lässt. Auch ist es vielleicht möglich dass eine gleiche Beschleunigung zugleich in die selbständige doch gleichzeitig verlaufende Evolutionen von zwei oder sogar mehr Organismuseinheiten stattfindet und dann für die Wahrnehmung noch auffallender ist, doch auch in einem solchen Fall bleiben die scheinbar evolutionnell übersprungenen Abstände doch in der That nur gering. Auch dann würde also die genannte Einwendung gegen die Theorie der natürlichen Zuchtwahl ebenso bestehen bleiben.

Jene darwinistische Lehre beruht dann auch gänzlich auf der obenbesprochenen unrichtigen Vorstellung von dem Zufälligen und Unbestimmten der Varietäten und auf der bereits von EIMER bestrittenen Meinung, dass jeder eigentlichen Veränderung von Organismen stets eine Anpassung zu Grunde läge. Die herrschende Auffassung um die Variabilität als einen selbständigen biologischen Begriff anzusehen ist ebenso unrichtig wie dies bereits hinsichtlich der Mimicry gesagt ist.

Solche Begriffe sind nicht anderes als die *entités imaginaires*, wahre biologische Gespenster, worauf oben Seite 34 bereits hingewiesen ist. Auch in dieser Auffassung tritt wieder die gleiche Sucht zum Systematisieren auf, die auch zum Verkörpern oder zur Naturgesetzliebhaberei führt; immer dasselbe Streben der Schwäche des menschlichen Denkvermögens um das zu umfassen und festzuhalten, was es in seiner Ausdehnung schwer erfassen kann, und an und für sich als Hülfsmittel nicht zu verurteilen, aber wohl wo es, wie gewöhnlich der Fall ist, nachher für die Wirklichkeit selbst gehalten wird. Die Schwäche des menschlichen Geistes macht es meist für ihn notwendig sich seine Gottheit im Bilde vorzustellen, und hiergegen ist nichts einzuwenden, aber für die grosse Mehrheit wird nun das Bild selbst Gottheit un dann entsteht Götzendienst. Mimicry und Variabilität sind jetzt solche Götzen geworden. Versteht man die Erscheinungen der Variabilität besser und zwar insofern sie nicht nur Ausdrücke der Individualität sind, als Aeusserungen des Verlaufes einzelner oder mehrerer selbständiger Evolutionen, dann folgt daraus auch notwendig dass diese auch durchaus nicht unbestimmt sein können, sondern ihnen bereits eine bestimmte Richtung eigen sein muss, deren Verlauf nun wohl bisweilen durch darauf einwirkende Einflüsse wie die, welche ich geographische genannt habe, z.B., einige Veränderung unterziehen kann, aber sie doch für eine solche, welche lauter auf einem geringen Vorteil für den ganzen Organismus beruhen soll, wie die darwinistische Lehre sich dies vorstellt, ungeschickt macht. Auch EIMER sah dies von seinem Standpunkt bereits richtig ein und erklärte auf Grund hiervon, dass diese Vorstellung von dem ins Unendliche wilden Variieren, welche die unmissbare Basis für die darwinistische Lehre der natürlichen Zuchtwahl bildet, durch seine *Orthogenesis* vollkommen widerlegt wird. In der That machen die beiden genannten Einwendungen allein schon das Annehmen der evolutionellen Entwickelung nach der darwinistischen Lehre der natürlichen Zuchtwahl durchaus unmöglich. Jedoch giebt es immer noch hartneckig Gläubige, welche die Richtigkeit der darwinistischen Entwickelungslehre kurzweg unzweifelhaft nennen, aber ein

gutes Stück sind wir doch von der Verblindung entfernt, worin wir uns, wie die auf Seite 276 erwähnten Aussprüche von OSBORN und KRAPOTKIN zeigen, noch vor wenigen Jahren befanden. Was dem letztgenannten unmöglich erschien ist seitdem wiederholt und mit gutem Erfolg geschehen. Zahllos sind ausserdem die von viele Biologen angeführten Beispiele, um zu zeigen wie allerlei biologische Erscheinungen angetroffen werden und sich also entwickelt haben, wiewohl sie dem betreffenden Tiere absolut keinen Vorteil gewähren oder wenigstens ursprünglich gewähren konnten, und die demnach durch die natürliche Zuchtwahl nicht erklärt werden können, d. h. mit dem Bestehen derselben als Prinzip der evolutionellen Entwickelung in Streit sind. Welchen Nutzen hat das Atrophieren ihrer Flügel für viele Vogelarten gehabt? Es hat bewirkt dass sie grossenteils sehr rasch ausgerottet sind. Welchen Nutzen haben die Farben der Schmetterlinge für diese Tiere, abgesehen von den Fällen, in welchen man sie für Schutzfarben hält? Es giebt viele sehr künstliche Cocons von Lepidopteren, welche die Puppen beschützen, aber gerade das Künstliche derselben weist zweifellos auf eine allmähliche Entwickelung in dieser Kunstfertigkeit; welchen Schutz können nun jedoch die erstere noch sehr einfachen Produkte dieser Art wohl den Raupen gewährt haben? Sicherlich nicht einen so bedeutenden dass sie dadurch im Kampf um's Dasein irgend welchen Vorteil erlangten und demzufolge erhalten blieben. Das Hauptsächlichste, was die Erhaltung von vielen Tierarten verbürgt, ist ihre grosse Fruchtbarkeit, aber wie ist es nun denkbar, dass diese Eigenschaft je durch Zuchtwahl erlangt sein kann? Warum sollen die Jungen solcher Individuen einer Tierart, die nun ein wenig fruchtbarer geworden waren als ihre Stammgenossen, gerade verschont bleiben und dadurch diese Eigenschaft durch Vererbung fortpflanzen oder weiter entwickeln können? Dafür kann solch eine beginnende grössere Fruchtbarkeit doch schwerlich gleich bedeutend genug gewesen sein. Diese Fruchtbarkeit ist übrigens wohl ein Factum das in dem sogenannten Kampf um's Dasein einen Vorteil verschafft, aber muss sich darum doch nicht entwickelt

haben, denn man trifft sie auch an ohne Zusammenhang mit dem Vorhandensein irgendeiner Gefahr. Wölfe, Hunde, Katzen, Schweine sind sehr streitbare Tiere, sehr gut im Stande auch ihre Jungen zu verteidigen, doch sind sie sehr fruchtbar, viel mehr als andere Tiere wie z.B. Hirsche und Rehe, deren Jungen wenigstens viel mehr Gefahr ausgesetzt sind. Ratten und Mäuse sind ebenso fruchtbar, aber während die letzteren nur als schwache Tiere gelten können, sind die ersteren sehr streitbar; ihre Fruchtbarkeit regelt sich also wohl nicht nach dem Verteidigungsbedürfniss sondern ist die Folge des Charakters der Tierfamilie, zu welcher diese beiden gehören. Noch stärker offenbart sich dies bei andern Tieren; Krokodille legen mehr Eier, als viele kleine Eidechsen, und sehr kräftige Fische sind äusserst fruchtbar. Die Eier eines Hechtes schätzt man auf hunderttausend, die eines Wels, Störes, Hausens oder Kabeljaues auf Millionen. Auch bei den Insekten besteht zwischen der Fruchtbarkeit irgend eines Tieres und seiner Wehrbarkeit kein Zusammenhang. Wie die höhere psychische Entwickelung der unfruchtbaren Formen von Ameisen und Termiten auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl entstanden sein kann, ist stets vollkommen unerklärlich gewesen. Warum ist bei vielen in unterirdischer Dunkelheit lebenden Tieren das Gesichtsorgan atrophiert? Hatte dies auch keinen Nutzen für jene Tiere, es hätte ihnen doch auch nicht geschadet. Zuchtwahl konnte hierbei also nicht auftreten; andere Einflüsse bewirkten dies. Sogar wird, meiner Ansicht nach, irrtümlich künstliche Selektion als der Grund angesehen für die Zunahme der milcherzeugenden Organe bei Rindern, für die Fähigkeit Eier zu legen bei dem Federvieh und für die Bildung einiger bestimmte Eigenschaften besitzende Pferderassen. Es ist eine sehr bequeme Behauptung dass dies unbewusst geschehen sein soll, da das Interesse der Züchter es mit sich brachte die besten Tiere zu behalten und zur Fortpflanzung zu benutzen, aber abgesehen von einzelnen Fällen ist meist in Europa jede künstliche Zuchtwahl erst eine Errungenschaft der letzten Jahrhunderte; früher wurde dieselbe, wie solches z.B. bei dem Eingeborenen im indischen Archipel noch jetzt geschieht, auch dort wo

sich nichtsdestoweniger ausgezeichnete Pferderassen gebildet haben, gänzlich dem Zufall überlassen. Aber klimatische und Nahrungs-Umstände erzeugten trotzdem solche Rassen. Die starke Entwickelung der milchabsondernden Organe bei der holländischen und friesischen Kuh z.B. ist auch bei der Bäuerin jener Gegenden nicht zu verkennen und auch hierbei kommt es mir wohl natürlicher vor, an Klima und Nahrung als an Zuchtwahl zu denken. Sogar die Wirkung des fortgesetzten Reizes des Jahrhunderte hindurch fortwährende starke Melken des Viehes, dem man diese Entwickelung zum grossen Teil zuzuschreiben wohl geneigt sein könnte, scheint also hierbei nicht einmal von grossem Einfluss gewesen zu sein. Sehr sorgfältig findet man in *Nature 28 Febr. 1895* von R. J. POCOCK die Entwickelung der verschiedenen Spinnengewebe untersucht; auch diese Studie lehrt sehr deutlich, dass Selektion dabei absolut keine Rolle gespielt haben kann, wie dann auch die weniger entwickelten Formen ebenso gut wie die weiter evolutionierten bestehen geblieben und dabei auch die Körpergestaltungen der Spinnen in Verbindung mit der Zunahme in der Vervollkommnung ihrer Gewebe verändert sind, ebenso also ohne Mitwirkung der natürlichen Zuchtwahl. Und man würde diese Beispiele bis ins Unendliche ausbreiten können. Ueberall entdeckt das biologische Studium Thatsachen, welche evolutionell entstanden sein müssen, aber gleichwohl unmöglich durch die darwinistische Selektion zu Stande gekommen sein können. Und gut beschaut ist auch die künstliche Zuchtwahl, welche bei DARWIN die Vorstellung von der natürlichen aufkommen liefs, nicht, so wie er sie, wohl etwas sanguinisch, auffaszte. Eine gründlichere Kenntniss der ersteren führt zu einer ganz andern Einsicht. Wenn man z.B. in dem oben bereits erwähnten Aufsatz von DÜNKELBERG über die britische Pferde- und Vollblutzucht sieht, wie sogar bei solch einer fortwährend mit der grösstmöglichen Sorgfalt und Genauigkeit getriebenen Zucht doch immer noch eine grosse Anzahl Pferde von geringerem Wert erzeugt werden, dann muss man es wohl stark bezweifeln ob durch eine natürliche, ohne Aufsicht, an sich selbst überlassene Zuchtwahl wohl jemals eine irgend

wie bedeutsame Auslese zu Stande kommen kann. Eine jahrelange Züchtung unter fortwährender Auslese bei Kulturpflanzen hat nach DE VRIES zu derselben Erfahrung geführt.

Wie würde jene Lehre dann auch etwas andres als ein Irrtum sein können, da doch ihre Basis nicht auf Thatsachen begründet ist, sondern nur auf einen losen Gedanken, auf eine Vorstellung, welche, jedesmal wenn man sie genau untersucht, mit den Facta im Streite liegt. Die Lehre von der Zuchtwahl beruht durchaus auf die Annahme von dem sogenannten Kampf um's Dasein. Diese ist jedoch kein Factum sondern eine Phantasie; das Bestehen desselben muss ein für allemal verneint werden. Man hüte sich in dieser Hinsicht jedoch vor Verwirrung. Jedes lebende Wesen, auch der Mensch, hat unstreitig während seines ganzen Lebens mit Schwierigkeiten zu kämpfen und dies wird nun im täglichen Leben mehr oder weniger poetisch der Kampf um's Dasein genannt. Dass diese Schwierigkeiten wirklich existieren und dass dagegen ein gewisser Kampf zu führen ist, will ich nun absolut nicht bestreiten, aber man verwechsele dies nicht mit demselben Ausdruck, wie derselbe in wissenschaftlichem biologischen, speciell darwinistischen Sinn gebraucht wird. Es ist wahr, DARWIN selbst umfasst auch alle jene Schwierigkeiten im Allgemeinen unter demselben Ausdruck. DARWIN besass jedoch wohl ein kräftiges und helles aber kein geschultes Denkvermögen, scharf logisch war er nicht. Wiewohl er die Selektion als das algemeine Prinzip, als das Naturgesetz, annimmt, wodurch die organische Entwickelung beherrscht wird, findet er offenbar jedoch keine Schwierigkeit auch anzunehmen, dass doch in verschiedenen Fällen diese Evolution nicht durch Zuchtwahl zu Stande kommt, alsob eine derartige Ausnahme mit solch einem allgemeinen Prinzip, mit solch einem Naturgesetz, vereinbar wäre. Wie er ausdrücklich jede bewusste Regelung bei dieser Evolution verwirft, aber dieselbe thatsächlich doch wieder auftreten lässt, sahen wir bereits oben. Und so ist es nun auch mit dem jetzt gemeinten Ausdruck, er ist zweideutig. Aber dies ist dann doch sicher dass DARWIN allen den obenerwähnten Schwierigkeiten nicht den echten, darwinistischen, Selek-

tionswert zuerkennt, und dass sie deshalb für die Bedeutung seines biologischen Systems keinen Wert haben. Als derartig lautet die darwinistische Lehre also: Es werden mehr lebende Wesen geboren als die Anzahl für welche die zu ihrem Leben und ihrer Entwickelung erforderliche Nahrung und im Allgemeinen der Raum und Gelegenheit vorhanden sind, sodass ein Teil derselben zu Grunde gehen muss um dass Fortbestehen der übrigen zu ermöglichen, demzufolge entsteht unter diesen Wesen ein Wetteifer oder Kampf zur Erlangung dessen, was für sie nötig ist, in welchem die stärksten — oder wie dies später modificiert ist — die Tüchtigsten — später noch ferner im allgemeinen zum Passendsten ausgebreitet — allein bestehen bleiben und die übrigen untergehen. Diesen Streit nun nennt der Darwinismus den Kampf um's Dasein, diese scharfe Auffassung bezüglich der Wechselwirkung der Organismen, welche mit Elimination der weniger Passenden endigen muss und dies Auswählen der Tüchtigsten heisst die Naturselektion. Ohne jenen Kampf also keine solche Zuchtwahl und wenn der erstere nicht in aller seiner Schärfe anerkannt werden kann, hat auch die Theorie der natürlichen Zuchtwahl keine Existenzberechtigung, und verlieren, welche Betrachtungen auch von ihrem Standpunkt aus angestellt werden, dieselben notwendigerweise jeden wissenschaftlichen Wert. Man verzeihe mir diese Abschweifung, welche für Sachverständige sicher wohl unnötig erscheinen mag, aber bei der erschreckenden Verwirrung in der biologischen Litteratur in dieser Hinsicht und der sich immer wieder zeigenden Neigung um diesen logischen Zusammenhang aus dem Auge zu verlieren, halte ich es doch nicht für überflüssig, darauf hinzuweisen.

Dass der grösste Teil der lebenden Wesen zu Grunde geht, bevor sie ausgewachsen sind und solches vielfach durch Zuthun direkt oder mittelbar von andern Wesen, dass die ausgewachsenen noch meist auf dieselbe Weise umkommen, ist sicher nicht zu bezweifeln. Aber eine andere Frage ist es ob die Art, das Wesen, dieser Thatsache, welche immer in welcher Gestalt auch diesen Prozess beherrscht, den Charakter

eines Streites oder Wettkampfes besitzt, oder der Kampf nur eine hin und wieder vorkommende Form desselben ist, in welcher sie sich bisweilen offenbart. Um dies zu beurteilen, muss untersucht werden ob die Behauptung wahr ist, dass das Resultat dieses Prozesses in der That dasjenige ist was angenommen wird, dass dadurch nämlich die Stärksten oder Tüchtigsten bestehen bleiben, und die anderen zu Grunde gehen. Ist diese Behauptung wahr, so muss sicherlich die Ursache davon ein Wettkampf, ein Streit, sein; ergiebt es sich jedoch, dass dies unrichtig ist, dann folgt daraus dass aus diesem Prozess keine Selektion entsteht und dass er demnach auch nicht den Charakter eines Wettkampfes besitzen kann; dass also, auch wenn im seinem Verlauf nur ein Teil der daran unterworfenen Wesen bestehen bleibt, dies andern Gründen, einem andern Wesen desselben, zugeschrieben werden muss, aber nicht die Folge der Herrschaft eines Naturgesetzes sein kann wie des darwinistischen Kampfes um's Dasein.

Nunwohl, jede unparteiische Beobachtung lehrt dass wohl sicherlich ein gewisses Maas von Tüchtigkeit, eine gewisse Lebensfähigkeit, für das Fortbestehen eines jeden Wesens unter bestimmten Zuständen unvermeidlich erforderlich ist, aber dass es darum noch keineswegs wahr ist dass gerade meist die Tüchtigsten, oder gar diese allein, bestehen bleiben. Was die Tiere betrifft, ist es allerdings schwierig mit Sicherheit solche Arten anzuweisen aus welcher sich offenbar eine andere entwickelt haben muss, aber welche, wiewohl dann diese letztere nach der darwinistischen Annahme demnach die tüchtigere war, nichtsdestoweniger daneben doch bestehen geblieben sind. Denn wohl findet man das Entstehen einer solchen Scheidung deutlich bei der Bildung der Rassen wieder und glauben viele, wie auch ich, dass solch eine Rassenbildung nichts anders als der Anfang einer Artbildung ist, doch bei alledem ist dies wissenschaftlich auch nicht bewiesen und überdies mit der hier zu behandelnden Frage selbst so innig zusammenhängend, dass ein in dieser Hinsicht daraus geschöpftes Argument offenbar eine *petitio principii* enthalten würde und demnach hier nicht brauchbar ist. Und

nicht leicht kann man übrigens dies bei guten Arten wiederfinden, und das gerade weil ja, nachdem die Individuen, welche dann, wie man annahm, am Tüchtigsten waren, den andern evolutionell vorauseilten, die übrig gebliebenen nicht nur nicht zu Grunde gingen, sondern sogar bestehen bleibend doch veränderten, und darum ebenfalls evolutionell fortgeschritten sind, nur in einer andern Richtung und bisweilen hinsichtlich anderer Organismuseinheiten als derjenigen, welche sich bei den erstgenannten besonders entwickelten; sodass in der That der ursprüngliche Stamm in seiner früheren Form nicht mehr besteht, wiewohl er doch keineswegs zu Grunde gegangen ist. Man kann gleichwohl unanfechtbare Arten anweisen, bei denen diese Scheidung auch noch vor verhältnismässig kurzer Zeit stattgefunden haben muss und sich nicht nur sehr deutlich erkennen lässt, sondern bei welcher zum Teile sogar noch die alte Form bewahrt geblieben ist. Man trifft sie bei den Lepidopteren, einer Tierordnung, deren Studium zum richtigen Verstehen der evolutionellen Veränderungen aussergewöhnlich geeignet ist. Durch die äusserst grosse Verschiedenheit in Farbe und Zeichnung, welche ihre Flügelflächen, darum mit Recht schon eine zoologische Landkarte genannt, bei ihren zahlreichen Arten zeigen, und welche sich obendrein noch vielfach nach Rassen und sexuell unterscheiden, wird es doch möglich und verhältnismässig leicht das Wesen dieser Unterschiede nachzugehen und führt dies dann den ernsthaften Beobachter — denn das verhältnismässig Leichte hierbei kann gleichwohl noch die in dieser Hinsicht meist gebräuchliche Oberflächlichkeit und Mangel an Kenntnis und Studium nicht ersetzen — zu der Erkenntnis, dass auch diese Unterschiede offenbar evolutioneller Art sind. Ein Resultat allerdings eigentlich das einzige, welches nach verständigem und wissenschaftlichem Urteil zu erwarten ist — mit Recht sagte doch schon WEISMANN, dass den Farbenunterschieden der Schmetterlinge keine andern Ursachen zu Grunde liegen als den Formverschiedenheiten im engern Sinne — aber dass nichtsdestoweniger von den meisten jetzigen Naturforschern, weil sie diese nur durch specielle Uebung zu erlangende Kenntniss nicht besitzen und die

durch ausschliessliche Bücherweisheit nicht ersetzt werden kann, nicht verstanden, und was noch ärger ist, mit einer gewissen Einbildung von oben herab ignoriert wird. Man begegnet hier nämlich stark dem nachteiligen Einfluss des Umstandes dass die meisten Zoologen in der Wirklichkeit jetzt hauptsächlich ausschliesslich Anatomen sind, im Uebrigen, und speciell was die Morphologie betrifft, aber nur eine wenig tiefgehende Kenntnis besitzen, und dieser darum — da jeder geneigt ist seine eigene Specialität für die Höchste zu halten — wenig Aufmerksamkeit schenken und wenig Wert zuerkennen. Doch ist für das Studium der Evolutionslehre die Kenntnis der Formen, sowohl ihrer Entstehung als auch ihrer Umgestaltung, die Hauptsache und absolut unentbehrlich; sicher muss sie auch der Anatomie Rechnung tragen und in gewissem Sinne sich auf dieselbe stützen, aber doch tritt diese dabei nur als Hülfswissenschaft auf. Zur Beurteilung etwas verwickelter Fragen evolutioneller Art ist er, der in der Morphologie nicht viel mehr als Laie ist, nicht die befugte Person; so hat dann auch z.B. gegen den Unsinn der Mimicry weder die Anatomie noch die Physiologie, ebenso wenig wie irgendwelche physische oder chemische Kenntniss, ja sogar wie die sogenannte experimentelle Entomologie, etwas anzuführen gewusst. Doch gilt hier auch wohl dasjenige, was man vom Menschen sagt, dass man ihm nach seinen Werken und nicht nach sein Worten beurteilen muss.

Fleischmann offenbart sich in seinem Werk „*Die Descendenztheorie*" als ein besonders starkes Beispiel von dieser Anatomeneinseitigkeit. Er ist offenbar ausschliesslich Anatom, so stark sogar, dass nicht allein alle von ihm angeführten Beispiele und Argumente gänzlich auf dieses Gebiet beschränkt bleiben, sondern dass er sogar nicht zu vermuten scheint, dass auch in dem biologischen Studium und in der Morphologie hinsichtlich der lebenden Tiere zahlreiche und sehr kräftige Gründe für die Descendenzlehre — nicht jedoch mit dem Darwinismus zu verwechseln — enthalten sind.

Wo nun gleichwohl jene Kenntniss erlangt ist, muss dann auch die Wichtigkeit erkannt werden der Worte mit welchen Weismann bereits vor mehr als 25 Jahren das Vorwort

seiner Studie „*Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge*“ beendigte. „Ich hoffe von Neuem zeigen zu können, was vor mir schon Andere (WALLACE, BATES, DARWIN) bewiesen haben, dass auch so unscheinbare Einzelheiten wie kleine Schwankungen in Färbung und Zeichnung eines Schmetterlings, unter Umständen uns zur Erkenntniss allgemeiner Gesetze führen können“. In der That lässt diese Studie, ernst und mit der erforderlichen Kenntnis behandelt, in jener Veränderungen eine Anzahl von wiederholt wiederkehrenden stets denselben Charakter besitzende Erscheinungen erkennen, welche so diesem evolutionellen Prozess eigentümlich sind, und welche, einmal bekannt, auch wieder andern evolutionellen Prozessen von Formveränderung und damit das Wesen der Evolution selbst verstehen lässen. Wenn z.B. PLATE bei all der Belesenheit, welche er bei der Bearbeitung seiner Abhandlung über „*die Bedeutung und Tragweite des darwinistischen Selektionsprinzips*“ zur Schau stellte, auch von dem von mir veröffentlichten Aufsatz über die Farbenevolution der Pieriden die nötige Kenntnis genommen hätte, dann würde er bei dem Bericht dass OUDEMANS im Jahre 1899 auf die interessante „Ausnahme“ aufmerksam gemacht hat, dass bei *Ocneria dispar* L. eine Kastration der Raupen der secondären sexuellen Charaktere nicht im Geringsten beeinträchtigt, wohl gewusst haben dass in diesem Fall von keiner Ausnahme die Rede ist, sondern diese in der That sehr interessanten Experimente von OUDEMANS einfach die Bestätigung liefern von einer bereits durch meine Untersuchungen über die Farbenevolution der Pieriden sich ergebenden Thatsache. Hiervon nämlich dass, wie allgemein diese Auffassung auch verbreitet sein möge und dann auch z.B. auf die aus den Experimenten von STANDFUSS angeblich erhaltenen Resultate einen starken Einfluss ausgeübt hat, es doch nichts andres als ein Irrtum ist, dass der Farbendimorphismus bei den Lepidopteren irgend etwas mit dem sexuellen Leben zu machen hat und also zu den secundären sexuellen Charakteren gehört. Und dann würde er auf dieser Kenntnis weitergehend vielleicht auch die Wertlosigkeit vieler der Dummheiten einsehen gelernt haben, welche auf dem Gebiet

der sogenannten sexuellen Zuchtwahl ausgesprochen sind und die in ihm auch stets solch einen Gläubigen finden.

Wenn FLEISCHMANN diese Kenntnis besessen hätte, würde er auch mit einem guten Teil der evolutionellen Uebergangsformen bekannt gewesen sein, aus deren Mangel er der Palaeontologie solch einen Vorwurf macht und ihren Wert zum Beweise der organischen Evolution verwirft. Gegenüber der ebenso zahlreichen wie unwiderleglichen Beispiele davon in meinen Studien hinsichtlich der Sphingidenraupen angeführt, würde er die Thatsache dass sich in der Ontogenese die Phylogenese wiederholen kann und daraus das Prinzip der evolutionellen Entwickelung der Tierformen deutlich hervorgeht, nicht so absolut haben verwerfen können, wie er das in seinem Werk „*die Descendenztheorie*" thut; nicht dabei haben bleiben können, dass die Formenreihe der Keimesgeschichte keine wirklichen Vorfahrenstadien wiederholen kann; wiewohl dann auch bezüglich des sogenannten HAECKELschen biogenetischen Gesetzes ebenfalls viel Uebertreibung aufgetreten sein mag und auch die Naturgesetzliebhaberei dabei gespukt haben kann.

Wo die Lepidopterologie so deutlich nicht nur auf allerlei Uebergängen zwischen Arten und Genera hinweist, sondern sogar, wie ich oben bereits mitgeteilt habe, den Uebergang dieser Ordnung in die der Dipteren so höchstwahrscheinlich macht, tritt für das Bestehen von allerlei solchen Uebergänge auch zwischen Klassen, aus deren Fehlen FLEISCHMANN seine stärkste Argumentation schöpft, eine so grosse Wahrscheinlichkeit auf, und bekommt dadurch dann auch das Bestehen solcher Tiere, wie Archaeopteryx mit Kennzeichen von zwei Klassen so viel Gewicht, dass es nicht mehr schätzenswertes auf den Vordergrundtreten von Exaktheit in der Wissenschaft heissen darf sondern ein Mangel an logischer Denkkraft, das Bestehen dieser Uebergänge als etwas gänzlich in der Luft Schwebendes zu beschauen und nicht als eine höchst wahrscheinliche Hypothese, auf dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft sehr annehmbar — und mehr wird doch auch davon durch die Wissenschaft nicht behauptet. Auch die Artbildung ist auf diesem Wege in gewissem Masse wirklich für die Wahrnehmung erreichbar.

Sehr bemerkenswert wird nämlich der Wert dieser Studien vergrössert durch den Umstand dass auch die Larven dieser selben Insekten sich so sehr durch Farben und Formenreichtum unterscheiden und dabei in einer grossen Anzahl sehr kennbarer Häutungen feste embryologische Stadien zeigen, welche die ontogenetische Vergleichung und damit das phylogenetische Studium dieser Ordnung ebenfalls aussergewöhnlich erleichteren. Durch Benutzung dieser verschiedenen Hülfsmittel können doch auch Fälle von Artbildung, wie ich oben meinte, deutlich verstanden werden, und kann dabei in gewissem Masse das Bestehenbleiben der ursprünglichen Form angewiesen werden.

In meiner früheren Studie über die Farbenevolution bei den Pieriden habe ich bereits auf Schmetterlinge verschiedener Genera dieser Familie hingewiesen, bei denen dies zu beobachten ist. *Callidryas Scylla* L., ist eine mit *C. Pomona* F., sehr nahe verwandte aber von dieser doch deutlich specifisch getrennte Art, neben ihr in vielen indo-australischen Gegenden lebend, aber sich doch niemals mit ihr vermengend, und wiewohl keineswegs selten doch nicht soviel vorkommend wie die letztere; auch nicht wie diese die zahllosen Schwärme bildend, die sich dort häufig zeigen. Auch scheint die erstgenannte, was die evolutionelle Veränderung ihrer Farbe betrifft, sich jetzt in einer Periode von *Epistase* zu befinden, da dieselbe bei jedem der Geschlechter, wiewohl die unter einander verschieden sind, sehr konstant ist; bei *C. Pomona* F. ist sie jedoch sehr viel weiter fortgeschritten, sodass dieser Schmetterling dann auch einen starken Farbenpolymorphismus zeigt, der ausserdem in den Individuen noch viel variiert, wovon eine Form (*Catilla* CRAM.) jedoch noch der Farbe von *C. Scylla* L. sehr nahe kommt und deshalb zweifellos die älteste ist. Uebrigens steht die Farbe von *C. Scylla* L. noch wesentlich dichter bei Rot, welche die ursprüngliche Farbe der Schmetterlinge gewesen sein muss, und darf diese Art darum für die älteste Form gehalten werden. Wie nahe verwandt auch, beide Arten sind also deutlich getrennt; aber wie ist es nun mit den Raupen? Von diesen, von welchen ich auch diejenigen von *C. Scylla* L. nur auf einer Pflanze

fand aber die der andern Art ausser auf derselben auch auf verschiedenen andern, ist die von *C. Scylla* L. auch wieder stets gleich dunkelgrün gefärbt, aber sind die von *C. Pomona* F. auch polymorph in der Farbe, gleich stark wie die Schmetterlinge von derjenigen der andern Art abweichend; es kommen jedoch unter diesen Raupen nun bisweilen auch noch solche vor, welche den Raupen der erstgenannten Art vollkommen gleich sind. Dabei ist also offenbar die alte, ursprünglich beiden Arten eigene, Form noch erhalten geblieben, und weist auch thatsächlich die frühere Einheit gerade so an, wie sie sich für denjenigen, welcher mit den Erscheinungen der Farbenevolution bekannt ist, durch Vergleichung ableiten lässt; aber dabei auch die Thatsache, dass, wie aussergewöhnlich tüchtig die abgetrennte Art auch sein möge, was auch durch die viel grössere Verbreitung, die sie erlangt hat, bestätigt wird, die alte Form bei alledem doch in sehr gutem Zustande bestehen geblieben ist, wiewohl allerdings nur was die Raupen betrifft noch ganz unverändert; die Schmetterlinge von *C. Scylla* L. sind doch offenbar evolutionell auch schon verändert, obschon auf eine andere Weise als die von *C. Pomona* F.. Dasselbe lässt sich beobachten bei *Terias sari* HORSF. und *T. Hecabe* L., ebenfalls auf Java und den benachbarten Gegenden sehr gewöhnliche Falter. Die Schmetterlinge dieser beiden Arten sind gleichfalls sehr verwandt, aber bei alledem auch vollkommen getrennt; wiewohl neben einander lebend vermengen sie sich nicht; der erstere ist obschon keineswegs selten doch auch durchaus nicht so gewöhnlich und überall vorkommend wie die andere, welche vielleicht der gewöhnlichste Schmetterling auf Java ist. Der erstere unterscheidet sich nun jedoch von dem letzteren nur noch durch den Umstand, dass bei ihr die Evolution der Farbe eine besondere Richtung eingeschlagen hat. Während nämlich die ursprüngliche rote Farbe bei beiden im Allgemeinen bereits zu hellgelb verblasst ist, sind einige nicht so stark verblasste und darum noch bräunlich gefärbte Ueberbleibsel dieser alten Farbe, welche noch auf der Unterseite vorhanden waren, dort bei ihr zu einem grossen koncentrierten braunen Fleck an der Flügelspitze der Vorder-

flügel zusammengedrängt und, vermutlich mit etwas Schwarz vermengt, scharf von dem Gelb abgeschieden. Ein Prozess der Farbenveränderung nämlich ganz übereinstimmend mit dem, was auch bei andern Schmetterlingen zu beobachten ist. Solch ein Zusammendringen von Ueberbleibseln der alten Farbe zu einem grossen brauen Fleck, wo dieselbe im Allgemeinen bereits zu Gelb verblasst ist, trifft man z.B. ebenfalls bei den obenerwähnten sonst polymorphen Form *Catilla* CRAM. von *Callidryas Pomona* F. an und zwar in einigen Rassen noch sehr viel von dem ursprünglichen Rot enthaltend, dort jedoch auf einer andern Stelle der Flügelfläche; während dagegen das Aufdringen und Koncentrieren solcher pigmentalen Ueberbleibsel nach der Flügelecke auch wieder bei andern Schmetterlingen wie z.B. im Genus *Hebomoia* HB. vorkommt. Und nachdem dieser Prozess nun bei *T. sari* HORSF. statt gefunden hat, ist bei dieser Art ebenso wie bei der obengenannten *C. Scylla* L. *Epistase* eingetreten; ihre Farbenzeichnung ist jetzt sehr konstant. Aber bei *T. Hecabe* L. hat dieser Veränderungsprozess nicht stattgefunden; bei ihr sind dieselben Relikte auf der Unterseite noch überall hier mehr dort weniger in kleinen Fleckchen zerstreut und allmählich verschwindend; bei einigen Individuen zeigen sie wohl offenbar auch eine grosse Neigung um sich dort in der Nähe der Flügelspitze zu grösseren Flecken zu vereinigen, aber zu einer wirklichen festen morphologischen Veränderung ist dies nicht gekommen. So ist also der Unterschied zwischen beiden Arten wohl nicht zu leugnen, aber doch sehr gering und kann darum offenbar verhältnismässig vor nicht langer Zeit entstanden sein. Und was zeigen uns nun die Raupen? Ebenso wie die soeben besprochene fand ich sie auch auf derselben Pflanze; aber die der noch in dem Zustand fortschreitender Farbenevolution sich befindenden Art *T. Hecabe* L. überdies auch noch auf andern Gewächsen, während beide Raupen sich allein darin unterscheiden, dass die Farbe des Kopfes der Raupe von *T. sari* HORSF. stets dieselbe grüne Farbe hat wie der Körper aber die von *T. Hecabe* L. meist viel dunkler ist, beinahe schwarz aussehend, welche Verdunklung jedoch ihr in ihren ersten Stadien noch nicht eigen

ist, zu welcher Zeit sie vollkommen mit derjenigen der andern Art übereinstimmt, sondern die sie erst später und in der Regel bei der letzten Häutung erlangt; das ist also als Artkennzeichen, als beide Falter bereits getrennt verschiedene Arten bildeten und bei *T. sari* HORSF. nach jener Scheidung *Epistase* eingetreten war, während bei *T. Hecabe* L. der Verlauf der Farbenevolution nicht unterbrochen wurde. Aber so ist dann auch hier die Thatsache dass beide Schmetterlinge demselben Stamme entsprossen sind deutlich, und daneben auch, dass, was die Raupen betrifft, die alte Form doch bei der ersteren noch unverändert bestehen geblieben ist. Ich habe hier etwas ausführlich werden müssen. Denn ist auch für viele Naturforscher die Uebersicht, welche uns die ganze jetzt bestehende und früher gewesene Tierwelt mit ihren zahllosen, noch immer neben den hochentwickelten weiterbestehenden, primitiven Formen bietet, in jeder Beziehung genügend um durch Ueberlegung zu derselben Schlussfolgerung zu kommen und so das Untergehen der sogenannten weniger tüchtigen Arten verwerfen zu lassen; es giebt doch auch noch Menschen, welche solche sichtbaren Beweise nötig haben um das Fortbestehen von alten, nach der darwinistischen Auffassung deshalb weniger tüchtigen, Arten neben den höheren daraus entsprossen, erkennen zu können. Darum hielt ich es für nötig, die erwähnten wohl nicht bekannten Thatsachen mitzuteilen.

Was die Pflanzen betrifft, kann ich hier weisen auf dasjenige, was von einer so befugten Seite wie von H. POTONIÉ in der *Naturwissenschaftlichen Wochenschrift vom 24 Febr. 1901* unter dem Titel „*Ueber die durch Pflanzenfossilien gegebenen Belege für die fortschreitende höhere Organisation der Pflanze*“ zu lesen ist. Wenn zwei Organismen, sagt dieser Gelehrte, zusammenleben, steht der eine zu dem andern in äusserem Verhältniss wie z.B. jeder zur Luft, zum Boden, zum Wasser, u. s. w.. So üben sie auf einander Einfluss aus z.B. dadurch, dass sie einander gegenseitig eine Menge Licht oder Wasser entziehen — ich füge hier bei, dass so der eine dem andern auch besonders günstige Sachen, Schatten z.B., Stütze und sogar Nahrungsstoff verschaffen

kann — und werden also zu ihrem eigenen Bestehen nötig haben, sich gegenseitig an einander anzupassen. Und dies wird am Besten gehen, wenn jeder seine Lebensbedürfnisse in der Weise modificieren kann, dass jeder von beiden nicht gerade dieselben Bedürfnisse hat. So geschieht es dann auch; sie passen sich einander an, dadurch dass sie sich selbst verändern. Hierdurch wird das Bestehen einer grösseren Anzahl Wesen möglich, aber dies geschieht dann nicht durch die Vernichtung der zuerst bestehenden, einfacheren, Organismen. Diese bleiben auch bestehen und so ist dann auch die Thatsache dass jetzt noch neben den höher organisierten später entstandenen Formen auch die älteren, einfacheren, bestehen geblieben sind der Beweis dass die ersteren nicht durch die Vernichtung der letzteren entwickelt sind. Die höhere Organisation weist deutlich nicht auf eine bessere Lebensfähigkeit gegenüber den niederen Organismen, denn diese bestehen ebenso gut, sondern ist offenbar entstanden, weil auf diese Weise für eine grössere Anzahl Individuen Gelegenheit zur Existenz geboten wurde, weil sie nicht alle dieselben Bedürfnisse mehr hatten und deshalb auf dieselben Existenzmittel angewiesen blieben.

Also Evolution ohne Kampf um's Dasein, aber dann auch ohne Zuchtwahl, d. h. nicht in Uebereinstimmung mit der darwinistischen Theorie. Eigentlich ist sogar die Vorstellung alsob in einem derartigen allgemeinen Wettstreit das davon die Vernichtung der Unterliegenden die Folge sein muss, allein die Tüchtigsten übrig bleiben sollten, bereits ganz unrichtig gedacht. Wenn ein solcher Kampf zwischen zwei Wesen stattfindet, bleibt sicherlich allein das stärkere übrig, aber wenn viele mitstreiten, geht es ganz anders zu. Man denke sich z.B. einen Billardkonkurs zwischen 24 Personen, welche zu zwei und zwei eine Partie spielen und dann die Gewinnenden wieder untereinander. Nach dem ersten Streit werden dann 12, nach dem zweiten 6, nach dem dritten 3 Spieler übrigbleiben. Aber werden diese drei nun die besten Spieler sein? Der allerbeste wird vermutlich darunter sein, falls er nämlich kein besonderes Unglück gehabt hat, denn auch das spricht mit, aber die beiden andern brauchen in der Tüchtigkeit durchaus nicht auf ihn zu folgen, weil immer

der zweite oder dritte Spieler bereits in den zwei ersten Serien jedesmal zufällig mit dem ersten zusammengekommen sein können, und dann von ihm besiegt vom weiteren Kampf ausgeschlossen waren, während sie selbst auch wieder einige der Besten unschädlich gemacht haben können. Und je grösser die Anzahl der Konkurrenten ist, desto stärker wird sich dies zeigen. Ueberdies können in solch einem allgemeinen Wettstreit, wie hier die Rede ist, allerlei zufällige Umstände einen im übrigem Schwächern oder weniger Tüchtigen zeitweise so bevorteilen dass er den Sieg erringen muss, und kommt es auch vor dass Vereinigungen von Individuen auf diese Weise dem individuell viel Stärkeren übermächtig werden und dadurch die Schwächern Sieger bleiben, wodurch dann diese weiter fortbestehen bleiben und die Stärkeren untergehen müssen. Wenn grosse Schwärme Heuschrecken in irgend einer Gegend alle Pflanzen vernichten, so sehr selbst, dass einige derselben dort gänzlich ausgerottet werden, dann folgt daraus ebensowenig als wenn dasselbe in Folge des Ausbruches eines Vulkanes stattfindet, dass solche Pflanzen nicht sehr geeignet waren um an jener Stelle zu leben. Wenn, wie in dem letzten südafrikanischen Krieg, eine Nation durch eine überwältigende Uebermacht, durch versteckte Hülfe von Anderen, durch den Besitz von Hülfsmitteln, welche zufälligerweise der andern Partei nicht zur Verfügung standen, und dann nur noch durch aufsergewöhnliche und langwierige Anspannung die Bewohner einer bestimmten Gegend zu besiegen und ihres Landes zu berauben weiss, dann beweist dies keineswegs dass die Glieder dieser Nation individuell, körperlich oder geistig, kräftiger sind, als die Besiegten oder befähigter um in diesem Land zu leben und sich zu entwickeln, sondern gerade das Gegenteil. Sogar stimmt diese These nicht, wenn man die Nationen in ihrer Gesammtheit einander gegenüber stellt. Der Heuschrecken-Erfolg des grösseren Staates veränderte nichts an der Thatsache dass die überwundenen kleineren gezeigt haben doch eine sehr grosse innere Lebenskraft zu besitzen, viel stärker als man je gedacht, und die so ein Wiederaufblühen, sei es auch unter veränderter staatlicher Form keineswegs unmöglich macht, während bei

dem grösseren dagegen solch eine innerliche Fäulniss sich zeigte, dass ein grosser Verfall dieser Macht in verhältnissmässig kurzer Zeit für gar nicht unwahrscheinlich gehalten werden muss. Es hat übrigens gar keinen Sinn von den für diesen Streit Tüchtigsten zu sprechen, da solch eine Tüchtigkeit als eine Folge der oben ad III schon besprochenen selbständigen Entwickelung der verschiedenen Fakultäten nicht aus einer einzelnen, sondern aus einer Vereinigung von vielerlei Eigenschaften bestehen müsste, die unmöglich alle gerade bei demselben Individuum in der höchsten Entwickelung vorkommen können, sodass die Tüchtigkeit eines Jeden nur verhältnissmässig sein muss, durch die anderer Individuen in vielen andern Hinsichten übertroffen; und es dann von allerlei wechselnden zufälligen Umständen, die sich also bei den verschiedenen Individuen auch nicht in gleicher Weise zeigen werden, abhängen muss, welche Tüchtigkeit im Augenblick auf einer bestimmten Stelle die grösste ist. Solch ein verhältnissmässiges und beschränktes Uebergewicht wird dann jedoch sicher nicht bewirken können dass dadurch einige Individuen besser bestehen bleiben als andere.

Wenn z.B. von vielen Pflanzen in einer kalten Winternacht ein Teil erfriert aber die übrigen leben bleiben, ist es sicherlich sehr bequem mit einem Schlagwort zu erklären dass dies daher kommt dass die letzteren widerstandsfähiger waren; aber darum ist dies noch nicht einmal sicher und hat auf jeden Fall sehr wenig Bedeutung. Ein kleiner Schutz gegen den die Kälte vergrössernden Wind kann schon genügend sein um einigen dieser Pflanzen das Leben zu retten und dieser kann bereits durch scheinbar sehr unbedeutende Umstände, z.B. dadurch dass einige Pflanzen etwas höher wachsen als die andern, für die letzteren entstehen. Auch ist jede Pflanze, wie jedes Lebewesen, stets in einem Zustand von Veränderung und kann darum auch ihre Widerstandskraft an einem Tage grösser oder geringer sein als an andern; ist demnach auch bei nebeneinander wachsenden Pflanzen dies Vermögen nicht bei jeder vollkommen dasselbe; und wie klein auch diese Unterschiede sein mögen, sie können in einem derartigen Fall über Leben

und Tod entscheiden. Auch der Mensch ist heute häufig nicht ebenso empfänglich für gewisse Krankheiten wie gestern oder morgen. In der menschlichen Gesellschaft, auf welche solch ein allgemeines Naturgesetz unbedingt auf dieselbe Weise einwirken müsste, ist dann auch kein Schimmer von jener Selektion hinsichtlich der Tüchtigkeit, in welchem Sinn man es auch auffassen möge, zu verspüren. Sicher giebt es nicht wenige, welche auf einem günstigen Standpunkt stehend dies gerne nach jener Theorie legitimieren wollen und sich selbst dabei, ungefähr auf dieselbe Weise wie dies mit Beziehung auf das göttliche Recht der Fürsten gelehrt wird, ein Zeugniss natürlicher Tüchtigkeit verleihen; auch bezüglich der Rassen oder zu andern politischen Zwecken wird davon wohl auf diese Weise Gebrauch gemacht; aber es ist alles unwahr. Zur Erlangung einer Existenz ist die individuelle Tüchtigkeit auch in der Gesellschaft wohl von einiger Bedeutung — weil wie oben gesagt wurde eine gewisse Lebensfähigkeit immer nötig ist — aber zum Bekommen einer besseren Position, zur Erreichung von Ansehen, Macht, Einfluss, Vermögen oder sogar Berühmtheit ist diese individuelle Eigenschaft nur ein ziemlich unbedeutender Faktor, Zufall von allerlei Art spielt darin bei weitem die Hauptrolle; wo Zuchtwahl auftritt ist es diejenige des Zufalls. Und so ist es auch anderswo in der Natur. Ebenso unrichtig ist auch die Behauptung, dass diese Lehre nicht gelten würde, wenn man sie als einen Wettstreit zwischen den Individuen auffasst aber wohl mit Beziehung auf die Masse — oder nicht als Streit zwischen den Einzeltieren aber wohl zwischen den Arten — denn dass dann doch der Durchschnitt der Ueberlebenden tüchtiger sein würde, als die, welche untergehen. Diese Behauptung halte ich für nichts andres als einen Versuch um die darwinistische Lehre gegen die überwältigenden Beweise ihrer Unrichtigkeit zu verteidigen, was wiederum sich absolut nicht auf Thatsachen stützt. Was für das Individuum gilt muss hier doch auch wahr sein für die Art, denn auch diese ist ja doch wohl systematisch aber keineswegs in biologischen Sinn eine in sich abgeschlossene Einheit. Dagegen gelten alle die Beschwerden, welche gegen

das Bestehen bleiben der Tüchtigsten im allgemeinen angeführt sein ebenso sehr; vor allem jedoch dies dass in der That überhaupt kein Wettstreit in dieser Beziehung stattfindet sondern eine grösstenteils durch den Zufall zu Stande kommende Fügung Alles, auch das Ueberleben und das Zugrundegehen, beherrscht. Natürlich gehen auch in diesem Punkt, wie überall im Darwinismus, die Fanatiker damit durch. Von den zahllosen Luftwurzeln der *Ficus*arten sagt MASSART *(Un botaniste en Malaisie)* kommen nur einige zu ihrer Bestimmung und natürlich die besten; er ermangelt aber anzugeben, worin dann wohl die besseren Eigenschaften bestehen können um nicht von Tieren oder auf andere Weise vernichtet zu werden; es ist nichts anderes als Nachschwätzerei. BASSET soll es noch schöner machen. In einem Aufsatz *Slavery and Servitude in the Colony of North-Carolina (John's Hopkins Univ. Studies in Hist. and Political Sc. Studies 14th. Series IV—V)* erzählt er nämlich dass man in Carolina zuerst Indianer in Sklaverei gebracht, und auch weisse Sklaven (geraubte Kinder u. s. w.) aus England für den Landbau gebraucht, aber dass man allmählich nach 1671, als Sklavenausfuhr aus England verhindert wurde und man die Erfahrung machte dass schwarze Sklaven billiger waren, ausschliesslich schwarze Sklaven hielt. Und dies nennt er, weil doch die stärkere Widerstandskraft, die grössere Ergebenheit und Arbeitskraft des Negers die andern Sklaven verdrängte, das Ueberleben der Tüchtigeren.

In einer Schlacht sind dann auch die Soldaten, welche fallen oder verkrüppelt werden, sicher die weniger Tüchtigen; und wenn von einem indischen Archiv nach Verlauf von ein paar hundert Jahren nur noch eine kleine Anzahl Schriften von historischem Wert den Kampf gegen Feuchtigkeit, Termiten, Feuer, Diebstahl u. s. w. haben bestehen können, dann sind es sicher die besten Stücke die erhalten geblieben sind. Bereits an einer andern Stelle habe ich darauf hingewiesen wie thöricht es den Naturforschern späterer Zeiten vorkommen wird, wenn sie sehen wie man jetzt das Fressen des Grases von einer Kuh, als einen Kampf um's Dasein zwischen dem Gras und der Kuh auffasste. Oder das Ver-

hältnis zwischen dem Menschen — nötigenfalls dem Uebermenschen — und dem Floh. Oder wie ich kürzlich las, dass wenn von den auf Muscheln gelegten Eiern einiger Seeschnecken nur ein Teil unter dem Einfluss des Seewassers sich weiter zu jungen Schnecken entwickelt, aber die übrigen von diesen Tieren als Nahrung gebraucht werden, dies dann als ein Kampf um's Dasein zwischen jenen Eiern aufgefasst werden muss. Wenn junge Raupen, die eben erst aus dem Ei gekrochen sind, die Schale desselben als erste Nahrung zu sich nehmen, doch wohl sicher nicht? O, der Mensch wird solch ein dummes Tier, wenn sein Verstand, sei es auch nur in einigen Punkten — d. h. in Uebereinstimmung mit meiner Auffassung der selbständigen evolutionellen Organismuseinheiten, auf welche ich oben die Aufmerksamkeit hingelenkt habe — wieder auf den primitiven Zustand des Glaubens zurückgedrängt wird! Denn Glaube ist doch nichts andres als derselbe primitive Zustand in der Evolution der Psyche, der, wo er sich in wohl oft bereits bewussten aber doch grossenteils noch nicht vom Verstand beherrschten Handlungen offenbart, Instinkt genannt wird, derjenige, in welchem die Psyche des Strausses sich noch befindet, der wie BREHM sagt, den augenblicklichen Eingebungen seines schwachen Gehirns blindlings nachfolgt. Und ebenso wie nun durch einige abnormale Einflüsse z.B. der Temperatur, die somatische Entwicklung einer Hemmung unterworfen werden kann, so kann dies mit der psychischen durch Suggestion geschehen. So auch durch die Autosuggestion in Folge einiger Lehrsätze und darum ebenfalls durch einen blinden Darwinismus. Sogar bei der kürzlich stattgehabten beinahe gänzlichen Vernichtung des amerikanischen Bison ist es thöricht von einem Kampf um's Dasein zu sprechen; diejenigen, welche sie ausrotteten, hatten es für ihre Existenz absolut nicht nötig, dies zu thun; ebensowenig die englischen Schmetterlingssammler, welche die eigenartigen Lycaenidenform *Polyommatus dispar* HAW. vernichteten; das allmähliche Verschwinden der palaeontologischen Formen ist sicher vielfach auch nicht einem solchen Streit oder solcher Konkurrenz zuzuschreiben, sondern andern uns nicht gut bekannten Ursachen, wie z.B. den oben be-

reits erwähnten Forderungen der Korrelation, und auch der, welche auch noch die offenbare Neigung zum Kleinerwerden der Tierformen, nach dem sie erst ihre Zeit des Wachstums gehabt haben, beherrscht. Sehen wir z.B. die Evolution des *Eohippus* zum gegenwärtigen Pferd mit Wachstum gepaart gehen, von vielen andern der jetzigen Tiere waren die früheren Repräsentanten wesentlich grösser, und bei einigen lässt sich der Verlauf eines fortwährenden Verkleinerungsprozesses konstatieren. Eine grosse Anzahl ernster Biologen haben dann auch bereits die Theorie der natürlichen Zuchtwahl gänzlich verworfen. Kürzlich fand ich so in *Himmel und Erde März 1898* noch einen interessanten Aufsatz in diesem Sinne von JAEKEL betitelt *Darwinismus und Descendenzlehre*, während auch HAACKE seine Studie über den Kukuk *„Zur Stammesgeschichte der Instincte und Schutzmäle (Biol. Centrallblatt 15 Mai 1896)* mit der ausdrücklichen Erklärung beendigte: „Eine Entstehung von Arten durch natürliche Zuchtwahl giebt es nicht". Ich kann mir das Vergnügen nicht versagen auch noch ein von dem erstgenannten Gelehrten in dieser Beziehung gegebenes Beispiel zu erwähnen, um so einmal gut zu zeigen, wie sich dies absolut an die Entwickelung meiner eigenen Ueberzeugung hinsichtlich dieses Gegenstandes anschliesst.

Nach MÖBIUS, so sagt er, gehen von 1.045000 jungen Austern fast alle zu Grunde, weil sie keinen festen Gegenstand finden; an dem sie sich festhalten können dies hängt nun nicht ab von der grösseren oder geringeren Lebensfähigkeit, sondern vom Zufall. Einmal an Steinen festgewachsen, entwickeln sie sich und fangen an einander zu verdrängen, wobei auch wieder nicht die individuelle Wert sondern die zufällig bessere oder schlechtere Stellung auf dem Stein den Sieg bestimmt. Und dies ist die allgemeine Regel; bei weitem die meisten Tieren gehen zu Grunde wenn sie noch so jung sind dass ihre individuelle Bedeutung noch nicht entwickelt und also im Kampf um's Dasein noch keinen Wert haben kann; es ist der Zufall der überall entscheidet.

Es ist nun schon einige 30 Jahre her, dass ich, auf einer meiner Reisen im südwestlichen Celebes, über ein mit kurzem

Gras und niedrigen Pflänzchen bewachsenes Feld ziehend, auf dem sich hie und da einige im Gebüsche verborgene Wohnungen befanden, ein Vögelchen, das auf dem Boden seine Nahrung suchte, auffliegen und in aller Eile gerade auf das nächste Gebüsch zueilen sah. Und nicht ohne Grund. Ein Raubvogel war plötzlich auf das Tierchen herabgeschossen und verfolgte es. Nun entspann sich eine Flucht um's Leben deren Chancen ich, obgleich alles nur wenige Minuten dauerte, mit dem grössten Interesse, wie mit klopfenden Herzen, folgte, und deren ich mich darum auch noch deutlich erinnere. So schnell es nur vermochte, flog das Vögelchen, aber noch schneller der grosse starke Flieger, mit jedem Augenblick wurde die Entfernung geringer, so nah kam ihm der Räuber, dass ich ihn — denn es geschah in meiner unmittelbaren Nähe: in jenen Gegenden wo die Bevölkerung keine Feuerröhre besitzt, sind die Vögel nicht so scheu wie in Europa — schon den Schnabel öffnen sah, um seine Beute zu fassen, als eben das Vögelchen die Sträucher erreichte, und zwischen dem Grün verschwand. Sein Verfolger musste sich schleunigst seitwärts wenden um sich nicht in die Zweige zu verwirren; und der Schwächere war gerettet.

Aber warum, dachte ich da, — welchen Umständen verdankte das Tierchen nun diesen glücklichen Ausgang? Waren es seine Kraft, seine Gewandtheit, die ihm diese Gefahr für seine Existenz überstehen liessen. Nicht doch; es war nur eine Frage der Zeit. Wäre es weniger Sekunden Fliegens weiter von dem Gebüsch entfernt gewesen, es würde ergriffen worden sein.

Durch die Notwendigkeit sich zu ernähren war es wohl genötigt sich immer auf das Feld eine Strecke ausserhalb des Gebüsches, in welchem offenbar seine Wohnung und sein Zufluchtsort war, herauszuwagen, und so würde es auch jetzt, während es seine Nahrung suchte, gewiss noch viel weiter auf das Feld gegangen sein; wenn also der Raubvogel einige Sekunden später erschienen wäre würde es auch nicht mehr Zeit genug zum Entwischen gehabt haben. Und warum kam dieser, auch unbestimmt Beute suchende, Räuber nun gerade einige Sekunden zu früh? Es war Zufall, ist die

einzige Antwort; es waren zufällige günstige Umstände, die aber ganz ausserhalb des Zuthuns des Vögelchens waren, wozu keine grössere oder kleinere Gewandtheit, welcher Art auch, etwas hinzufügen konnte.

Es geschah ein anderes Mal dass ich auf Java auf dem Anstand wilde Schweine jagte. Bei hereinbrechender Finsterniss hatte ich mich hinter einigen Sträuchern auf der Grenze des Waldes versteckt, mit der Aussicht auf einen offenen Platz, über den die Schweine, wenn sie nach ihrer Gewohnheit Nachts um Nahrung zu suchen den Wald verliessen, kommen mussten. Bald wurde es dunkel, der Platz nur von dem aufgehenden Mond etwas beleuchtet, und nach einiger Zeit hörte ich leises Geräusch und sah ein und später noch ein paar Schweine aus dem Wald kommen. Aber ich blieb still; es waren nur junge kleine Tiere, welche in ihrer Unerfahrenheit schon bald aus dem Wald herausgehen, aber noch keinen Schuss wert sind; es war mir wohl bekannt, dass die grösseren Tiere erst später ihr Versteck verlassen. Und so geschah es denn auch; vielleicht eine Stunde nach dem die Finsterniss hereingebrochen war kam mit so wenig Geräusch dass nur ein geübtes Jägerohr es bemerken konnte, ein grosses wildes Schwein hervor und wurde von meiner Kugel erlegt.

Aber war dieses Tier nun unvorsichtiger gewesen als andere seiner Art oder worin hatte es in der Sorgen um sein Dasein gefehlt? Doch in nichts; es befand sich auf einem Platz, den es jede Nacht besuchte ohne je etwas Gefährliches zu entdecken; es war erst zum Vorschein gekommen als es gut dunkel war und einige junge Schweine sogar schon unversehrt an derselben Stelle weitergegangen waren. Ach nein, der Zufall wollte dass in einer Entfernung von einigen Stunden Jemand wohnte der die Jagd liebte und an eben dem Abend sein Jagdglück einmal versucht hatte; die einzigen Chancen auf Erhaltung hätten sein können, dass dieser Jäger z.B. keine gute Flinte besessen hätte, oder kein guter Schütze gewesen wäre, oder durch zu geringe Erfahrung in dieser Jagd schon gleich auf die jungen Schweine geschossen und so sich verraten hätte, dass gerade in dem

Augenblick vorüberziehende Wolken den Mond verfinstert oder ein schwerer Regenschauer den Jäger genötigt hätte fortzugehen, oder Angriffe von Ameisen ihn gezwungen hätten seine Stelle zu verlassen, etc. etc., nur von solchen Zufällen hingen die Chancen der Tiere auf Erhaltung ihres Lebens ab; aber was konnte das Schwein nun daran ändern?

Auch sah ich einmal ein paar Meisen auf einen Obstbaum in meinem Garten fliegen und rasch auf einigen Zweigen alle Blätter untersuchen und von Insekten säubern, aber schnell und lebhaft wie sie sind, besuchten sie da nur ein paar Zweige, flogen dann auf einen andern Baum und von diesem weiter auf einen dritten; da fiel in einem angrenzenden Garten ein Brett zu Boden und die Meisen erschreckten und flogen schleunigst weg. Was hat nun die vielen Raupen oder welche Tierchen auch auf all den andern Zweigen jener Bäume vor diesen Feinden gerettet? Ihre Verteidigungsmittel, welche auch? Die hatten den Insekten auf den untersuchten Zweigen nichts geholfen. Und warum hatten nun die Meisen aber nur diese Zweige untersucht? Zufall ja, weiter nichts.

Und die Katze, die ich ein Loch im Boden finden sah, nach der Spur der sie von dort aus über den Grund folgte deutlich den Eingang wodurch die Mäuse immer in meine Wohnung kamen, und die ich dann bei diesem Loch sich auf die Lauer setzen sah. Wie lange sie da geduckt sass, weiss ich nicht, aber dies wohl dass die erste Maus die nun hervorkommen würde, unwiderruflich ihre Beute werden musste. Und welche würde das nun sein, die wenigst stärke oder wenigst kluge oder wenigst gewandte der Mäuse, die sich da aufhielten? Ach nein, einfach die erste die durch einen zufälligen Umstand Hunger z.B. genötigt wurde das Loch zu verlassen. Und die andere viel weniger schlau, gewandt oder stark vielleicht oder unerfahrener im Mäuseninstinkt, würden sie überleben.

Die Naturwahl besteht nicht und sie kann auch nicht bestehen, weil ihre Basis, der Kampf um's Dasein, nur eine Fiktion ist. Das gegenseitige Verhältnis der lebenden Wesen ist von allerlei Art, durchaus nicht allein dass der Konkurrenz

oder des Streites, auch wenn es manchmal diesen Charakter annehmen kann. Wie sehr der Mensch schon wieder gänzlich von seinem Standpunkt aus urteilend, auch hier geneigt ist zu verkörpern; sich einen Naturprozess nämlich nur als wäre es ein Factum persönlicher Erfahrung vorstellen konnte, gehe aus dem Folgenden hervor.

Seht heute auf dieser Wiese einen Hasen liegen; ein Raubvogel nähert sich und kaum hat sein scharfer Auge das Tier entdeckt, als er darauf niederstürzt, die scharfen Klauen ihm in Rücken und Seiten schlägt, langsam ihm erst das eine dann das andere Auge auspickt, ihm dann mit dem gekrümmten Schnabel Streifen der Haut aufreisst, ihm Fetzen von dem blutenden Muskelfleisch und die Eingeweide aus dem geöffneten Körper reisst um dieselben zu verschlingen. Und erst als die Verwundung und der Blutverlust zu stark geworden sind, stirbt der Hase unter dieser Qual.

Welch eine Grausamkeit, welch ein furchtbares Recht des Stärksten!

Morgen aber ist das Schauspiel anders. Auf einem anstossenden Feld liegt auch ein Hase, nun aber nur ein toter, die Leiche eines durch den einen oder andern Zufall umgekommenen Tieres. Derselbe Raubvogel macht auch nun seinen täglichen Rundgang; sobald er die Leiche sieht, stürzt er wie gestern darauf nieder und handelt dann weiter ebenso wie da. Aber wo ist nun die Grausamkeit, wo das furchtbare Recht des Stärksten? Es gilt nun ja nur einen toten Körper. Doch ist eigentlich aus einem allgemeinen Gesichtspunkt gesehen, beide Male dasselbe geschehen. Ein Tier dass tierische Nahrung brauchte, suchte danach und nährte sich als es einen tierischen Körper fand, damit, in der seiner Art eigenen Weise. In dem einen Fall war nun dieser Körper tot, in dem andern dagegen wurde er dadurch getötet; der Eindruck den dies auf das Gefühlsleben des gebildeten Menschen macht, möge nun in diesen beiden Fällen verschieden sein, der Naturprozess kam auf dasselbe heraus. Diese Grausamkeit, dieser Kampf, sind keine notwendige Bedingungen dazu, sondern nur hinzukommende Umstände; bei einer grossen Anzahl anderer Tiere bringt die Nahrung doch weder

Grausamkeit noch Kampf mit sich. Ist es dann recht, in solchen sogar noch lange nicht immer vorkommenden Aeusserungsformen, die allgemeine Regel von dem Leben der organischen Welt, von dem gegenseitigen Verhältnis der lebenden Wesen zu sehen wie der Darwinismus dies thut?

So ist dann auch die Beobachtung von dem Leben der Natur gänzlich von dem mehr oder weniger vorurteilsfreien Standpunkt des Beobachters abhängig. Geht man in dieser Auffassung von einem allgemeinen Zustand des Kampfes aus, dann sieht man z.B. in dem dichten Wuchs des Waldes im Gebiet des Amazonenflusses, nichts als einen Kampf ohne Erbarmen um Licht, und Luft [1]); nach den von BATES angeführten Worten eines deutschen Reisenden, machte jener Kampf auf ihn einen peinlichen Eindruck, von lauter Selbstsucht, Wetteifer und Schlauheit [2]). Wenn man, obgleich ein Anhänger der Selektionslehre, doch nicht in so hohem Masse davon verblendet ist, dann heisst es dass was dem Beobachter in solch einem tropischen Wald besonders auffällt, nicht so sehr der Kampf der verschiedenen Pflanzen um des andern Platz, um Licht und Luft ist, als die bis zum Aeussersten aufgeführte Ausbeutung des vorhandenen Raumes und Lichtes, sodass jede Ecke eingenommen ist von einer Art, für welche dieser Platz zum Wachsen besonders geeignet ist [3]). Und sieht man dasselbe, wie ich es öfters sah und überdachte, ganz frei von dem Gedanken jenes Zwanges, dann tritt nicht nur dieser Kampf ganz in den Hintergrund sondern man sieht dann auch in der allgemeinen bis zum Aeussersten getriebenen Ausbeutung den Ausdruck einer Richtung ganz anderer Natur. Dann fällt es besonders auf wie dort fast alles, gross und klein, wurzelt in und genährt wird von einem Boden, der aus den Ueberresten von Pflanzen besteht, die früher da gelebt haben und also jetzt andern nützlich sind; wie auch die grössten Waldriesen, die, welche

1) Dr. P. HAHNEL. *Entom. Erinnerungen an Süd-Amerika* (*Deutsche Entom. Zeitung 1890*).

2) BATES. *The Naturalist on the Amazons.*

3) Prof. HABERLAND. *Eine botanische Tropenreise.*

was Platz, Licht und Luft betrifft den Löwenanteil hatten, wieder so ganz bewachsen sind mit kleineren Kräutern, dass kaum ein Plätzchen ihrer Rinde sichtbar bleibt und ausserdem zahllosen kletternden und kriechenden Gewächsen zum Wohnplatz oder zur Stütze dienen müssen; wie sie weiter, wenn sie selbst das Licht erobert haben, nun wieder durch ihren Schatten die Existenz ermöglichen eines dichten Untergewächses von Pflanzen, die das helle Sonnenlicht der Tropen nicht ertragen können, welche von dem schweren Niederschlag der tropischen Regenschauer zuviel leiden würden jetzt von der breiten Blätterkrone der Bäume gebrochen, oder von den heftigen Windstössen, die jetzt im dichten Wald nicht zu ihnen dringen können, welche endlich die übergrosse Feuchtigkeit nicht entbehren können, die da unter der Schattendecke immer verwahrt bleibt. Und wenn man dann dabei noch bedenkt, wie unzähligen Tierarten von allerlei Ordnungen solch ein Wald Nahrung, eine Wohnung, oder einen Zufluchtsort bietet, dan wird der allgemeine Eindruck dagegen der von einem Zustand des allgemeinen gegenseitigen Beistandes, von einem Zustand, wo gewiss der ein oder andere Vorteil dann und wann im Wetteifer erobert wird, aber wo die Existenz im Allgemeinen viel mehr hervorgeht aus der Hülfe und Mitwirkung anderer Geschöpfe, die nicht durch Kampf erhalten wurden, sondern durch den natürlichen Zwang der die Existenz des einen Geschöpfes an die eines andern knüpft.

So sah ich es und sah es wohl auch CONSTANTIN, wo er in seinem Werk „*La nature tropicale*“ über den Urwald sprechend sagt: „*Comme dans les sociétés humaines on y voit toutes les formes de la charité, du parasitisme et de la solidarité*“. Die Regel, welche in der Natur herrscht, ist diese: Kein Wesen besteht allein für sich, jedes Geschöpf muss auf die eine oder andere Weise dem Bedürfnis der andern dienen. Ebenso wie in der bekannten *Symbiose* bei Tieren unter einander, oder Pflanzen untereinander, oder wohl zwischen Tieren und Pflanzen — übrigens eine Erscheinung, welche man wohl von darwinistischer Seite durch den darin gelegenen gegenseitigen Vorteil zu erklären sucht,

deren Entstehung aber sich in Wirklichkeit mit einem Zustand des absoluten groben Wettstreites schwer vereinigen lässt — bildet auch die ganze organische Welt eine derartige Gemeinschaft, in grossem Masse unter allerlei Formen auftretend, dabei auch nicht selten sogar ihre Aufopferung, ihre Vernichtung für viele Wesen mit sich bringend, was dann sicher den Namen *Symbiose* nicht tragen kann, dessen Wesen aber bei dem allem, ungeachtet der Aeusserungsform, nichts andres ist, und hierin besteht dass alle Wesen, direkt oder unmittelbar, früher oder später, lebend oder tot, dem Bedürfnisse von andern dienen müssen. Und dieses Prinzip ist nun direkt im Streit mit dem des Darwinismus und insofern von weitreichender Bedeutung. Denn während doch jene Lehre nichts weiter sieht als den gröbsten Egoismus, enthält diese dagegen in sich die grosse Wahrheit, dass das Leben der Natur beherrscht wird durch die Notwendigkeit eines in sehr bedeutenden Masse jenen Egoismus beschränkenden Altruismus. Und wo das biologische Studium des Tierreiches das stets mehr und mehr auf den Vordèrgrundtreten dieser Richtung, je nach der psychischen Entwicklung der Tiere, unwiderruflich zeigt, folgt daraus, wie dies von SUTHERLAND (*The origin and growt of the moral instinct 1898*) und auch von mir bereits an anderer Stelle gezeigt ist, dass diese Richtung auch diejenige ist, welche in der Evolution der menschlichen Psyche herrscht und das noch wohl in soviel stärkerem Masse als diese auch höher als die der Tiere entwickelt ist. Womit also das schon lange geahnte Prinzip, dass des Menschen geistiger Fortschritt durch diese Richtung, d. h. durch die der sittlichen Ordnung, beherrscht wird, wissenschaftlich, nämlich durch die Resultate des wissenschaftlichen Naturstudiums, begründet ist, die Thatsache also bewiesen ist, dass der Mensch, auch wenn er darin nicht mehr den Willen der Gottheit sieht, doch durch den evolutionellen Drang seiner Natur gezwungen ist; diesem Weg zu folgen, wenn er nicht die Fähigkeit für höhere Evolution der Psyche verlieren und demzufolge das Zugrundegehen zu erwarten haben soll. Direkt gegenüber steht dies demnach dem dummen, sogenannten darwinistischen, Positivismus. Dieser nur

zu berüchtigte, aus solch einem höchst einseitigen Geistesstandpunkt hervorgehende Auffassung, dass der höchste Ausdruck der lebenden Natur sein soll fressen und gefressen werden, kann nicht mehr als derjenige der Wissenschaft und deshalb als der wahre erkannt werden. Nicht der, welcher dieser altruistischen Neigung zu widerstehen weiss, kann den Namen „Uebermensch“ verdienen, nur er würde darauf Anspruch erheben können dessen geistige Evolution in dem Entwickelungsabschnitt der menschlichen Psyche, welcher jetzt erreicht ist, den alten Standpunkt des Glaubens durch den höheren des Wissens insofern dies möglich ist, ersetzt hat. Aber nicht allein vom religiösen Glauben ist hier die Rede, sondern im allgemeinen von jener niedrigen Verstandesthätigkeit, welche, wo auch immer, als Glaube auftritt, also auch von jenem an den mit der bereits erworbenen menschlichen Kenntniss nicht vereinbaren darwinistischen Lehrsätzen. Jeder der auf diesen Glauben sich stützt, sollte lieber noch „Untermensch“ heissen — also auch NIETZSCHE, dessen Philosophie doch gänzlich auf dem Bestehen der Zuchtwahl durch den Kampf um's Dasein beruht; eine geniale Vorstellung kann damit sehr gut verbunden werden, aber verändert die Thatsache nicht.

Lässt sich dann der Darwinismus noch ernsthaft verteidigen? Noch viele versuchen dies; ich kann an dem von jener Seite in Widerspruch mit meinen Einsichten Angeführten also nicht mit Stillschweigen vorübergehen. Es ist aber nicht thunlich, die zahlreichen Schriften hierüber, jede für sich, umständlich zu widerlegen, abgesehen von dem wenig Anziehenden einer solchen Arbeit, da doch die Erfahrung lehrt wie wenig Chancen es stets giebt Widersacher zu überzeugen, und diese Chancen dann in einem Fall wie dem vorliegenden, wobei der Glaube solch eine Rolle spielt, wohl ganz verschwinden. Hier ist es zumal darum zu thun, anzuzeigen, dass ich auch hinsichtlich der Argumente aus dem Lager der Widersacher nicht ganz unwissend geblieben bin, und ist also eine Behandlung von einem allgemeineren Standpunkt wohl hinreichend. Es dünkt mich darum wohl genügend, wenn ich als solche nur eine einzige, aber doch zu einem grossen

Teil auch den Charakter einer Sammelschrift tragende Studie hier bespreche, welche diesse Verteidigung so vollkommen wie möglich zu führen versucht. Ich meine, das von Professor PLATE in der 9ten Jahresversammlung der *Deutschen zoologischen Gesellschaft 1899* gehaltene Referat *über Die Bedeutung und Tragweite des darwinistischen Selektionsprinzips*. Auch diese Studie ist aber noch viel zu ausführlich um jede darin vorkommende Betrachtung hier zu behandeln. Ich muss mich auf eine allgemeine Uebersicht beschränken. Und als solche muss ich also gleich als mein Urteil aussprechen, dass der Zweck dieses Werkes damit nicht erreicht worden ist. Weil es nämlich — und hierin stimmt es übrigens mit allen in demselben Geist verfassten Schriften überein — nicht den Charakter einer ernsthaften unparteiischen Untersuchung sondern den einer Verteidigungsrede trägt; dass darin nicht die Wahrheit selbst gesucht, sondern dasjenige was schon *a priori* als Wahrheit angenommen ist, verteidigt wird. Gewiss, volkommen *bona fide*, und *sine ira et studio*, wie der Verfasser auch erklärt, aber auch ganz unter dem Einflusse der darwinistischen Lehren, unter welchen er aufgewachsen und in die er folglich festgewachsen ist, die ihn nun darum verhindern unparteiisch zu urteilen. Wohl giebt er sich offenbar sogar Mühe unbevorurteilt zu sein, aber unter der Suggestion kann ihm das nur in untergeordneten Punkten gelingen. So sieht er z.B. sehr richtig das Unbewiesene ein von POULTON'S Anschauung über das Paaren einer *Saturnia pavonia* L.. Zu einem ♀ von dieser Art kommen nämlich eine Anzahl ♂♂ worauf es dann mit einem von diesen zum Paaren kommt und die andern sich darauf entfernen; nun sieht POULTON hierin dass also das ♀ seine Absicht dem einen ♂ gegenüber in einer uns unbekannten Weise andeutet und dass es bei den ♂♂ Ehrensache ist auf ihre Entscheidung zu warten. Kann man — sagt nun PLATE den Thatsachen mehr Gewalt anthun als indem man behauptet dass ein vollständig ruhig dasitzendes ♀ eine Entscheidung getroffen habe? Woran soll denn das betreffende ♂ merken, dass es der auserwählte Liebling ist? Gewiss — sehr richtig; aber wenn man nun PLATE anderswo in seinem

Streben um die Bedeutung der Selektion anzuzeigen, bemerken sieht dass zwar bei den Eiern der Bandwürmer und der Trematoden oder bei den Samen vieler Pflanzen der grösste Teil, gleichviel ob es die am besten organisierten sind oder nicht, die einen früher, die andern später, durch die verschiedenartigsten Ursachen zu Grunde gehen, und dabei also nur der Zufall entscheidet, und dann daran hinzufügen hört: „Das Resultat ist eine qualitätslose Selektion, durch welche der Durchschnitt der Ueberlebenden nicht verändert wird" — was soll man dann dazu sagen? Verrät dies nicht deutlich einen Drang, mächtiger als das ruhige Urteil, um so über eine Auswahl, welche auch, zu sprechen, wo man erst erklärt hat, dass von einem Wählen nicht die Rede sein könne? Kurios ist es auch hier einmal zu bemerken, wie deutlich in den sechs Sätzen, die er als Ergebnis seiner Untersuchungen über die geschlechtliche Zuchtwahl an Schluss davon hinzufügt, das wohl unbewusste Streben stets in den Vordergrund tritt, um auch von dieser darwinistischen Lehre noch soviel wie möglich für die Nachkommenschaft zu retten, obgleich in jenen Untersuchungen selbst die Schwäche davon sehr deutlich ans Licht tritt.

Der Hauptfehler dieses Werkes aber, der Grund, weshalb ihm, meines Einsehens, alle Beweiskraft fehlt, liegt in der Thatsache, dass die Argumentation des Verfassers immer in echt darwinistischer Weize ganz auf gewissen Auffassungen beruht, die er nur *a priori* als feststehend voraussetzt, die aber keinesteils bewiesen sind und die darum nicht als solche angenommen werden dürfen; infolgedessen fehlt natürlich seiner Argumentation ihre wissenschaftliche Begründung. An erster Stelle steht so bei ihm die oben schon besprochene darwinistische Auffassung über die Variabilität, als eine selbständige Kraft betrachtet, im Vordergrund. Variabilität — sagt er — ist eine Grundeigenschaft der lebendigen Substanz, die Variabilität der Individuen ist eine unumgänglich notwendige Voraussetzung für die natürliche Zuchtwahl; Variabilität und Selektion sind die Fundamente des Darwinismus. Dann zweifelt er auch nicht an der Richtigkeit der „Idee der Nützlichkeit, welche den Kernpunkt der Selektionslehre

darstellt." Die Zweckmässigkeit der Organismen und folglich die der evolutionellen Veränderungen um diese zu Stande bringen, stehen bei ihm unerschütterlich fest; an den Organismen ist ein Vervollkommungstrieb oder -Prinzip immanent. Weiter muss auch die Existenz der Selektion, — wie wir schon sahen, eins der Fundamente des Darwinismus — bestimmt angenommen werden; ebenso wenig ist der Kampf um's Dasein und seine Bedeutung zu leugnen. Endlich sind für ihn offenbar auch die Mimicrytheorie und all was jenem Irrtum verwandt ist, wie die Phantasien über Erkennungszeichen und Warnfarben, wissenschaftlich feststehende Thatsachen. Diesem Arsenal entnimmt er seine Argumente.

Ueber den Unwert des darwinistischen Variabilitätsbegriffs habe ich mich oben ad III schon ausgesprochen. Das Wesen selbst der organischen Substanz, die Art wie die darin verarbeitete Energie sich umsetzt, ist im hohen Masse veränderlich, die Weise in der sich dies nun eimal schneller, dann wieder langsamer, offenbart, ist was wir Evolution nennen; insofern die Erscheinungen davon, die Stadien in der evolutionellen Bewegung, nicht weit von einander liegen, sehen wir darin Variationen. Als Benennung bloss der Thatsache dass solche diesen Unterschied aufweisenden Erscheinungen vorkommen, kann man also wohl von Variabilität sprechen. Aber von einem darwinistischen Standpunkt wird dieser Ausdruck anders aufgefasst, nicht wie eine Bezeichnung für das normale Wesen der Evolution selbst, sondern wie eine selbständige, inhaerente Eigenschaft der Organismen um von dem Normalen abzuweichen, die dann auch von einem besondern Naturgesetz beherrscht wird, und als solche beschrankt und messbar ist. Die Veranlassung zu dieser Auffassung liegt ohne Zweifel in dem teleologischen Gedanken, der den Darwinismus — ich will darauf später noch zurückkommen — ganz beherrscht, den von der Idee der Nützlichkeit. Um diese zur Geltung zu bringen, um, im Zusammenhang damit, die Zweckmässigkeit der evolutionellen Formveränderungen erklären zu können, wurde es unvermeidlich sich diese als Abweichungen vorzustellen; denn nur solchen kann ja ein spezieller Zweck zugesprochen werden, und hierauf gründete

sich wohl die gemeinte Auffassung der Variabilität als eine spezielle biologische, deshalb auch zu speziellen Zwecken dienende, Eigenschaft oder Naturkraft [1]). Es ist zwar genau so gegangen mit jenen Erscheinungen die man als mimetische betrachtet, und die von sehr verschiedenen Faktoren erzeugt werden, in welchen aber der Darwinismus, um sie für eine Erklärung durch die Idee der Nützlichkeit tauglich zu machen, allmählich einen allgemeinen, nach einer besondern Theorie wirkenden, Prozess gesehen, und daraus zu gleicherzeit einen selbständigen biologischen Begriff entwickelt hat, während es doch in Wirklichkeit wohl Mimicryerscheinungen giebt, nicht aber eine besondere biologische Wirkung, welche diese erzeugen und dadurch erklären würde. So giebt es auch Erscheinungen, welche man Variationen nennen kann, als wahrnehmbare Thatsachen der evolutionellen Bewegung, nicht aber als Erzeugnisse einer besondern biologischen Wirkung, nämlich der der Variabilität. Das, was das Wesen der lebendigen Substanz selbst ist, darf man, nötigenfalls, bequemlichkeitshalber eine Grundeigenschaft davon nennen, aber nicht in Wirklichkeit als solche auffassen und darauf dann biologische Betrachtungen gründen. Man handelt dann, um bei dem oben erwähnten Beispiel zu bleiben, wie derjenige der nicht nur bequemlichkeitshalber ein Bild macht um sich den Gottesbegriff vorzustellen, sondern der nun das Bild selbst um allerlei Wohlthaten bittet.

Als eine Abweichung mag es niemals angesehen werden, weil dieser Begriff dann auch etwas was fest, was normal ist, einen Mittelpunkt, voraussetzt, von dem dann abgewichen wird, und doch etwas derartiges nicht besteht, sondern von einer selbständigen vollkommenen Veränderung die Rede ist, sei es dann auch dass dies sich nur partiell offenbart. Gerade in dieser Auffassung, in dieser Darstellung ihres

---

1) Wohl auffallend ist es, wie ich — es wurde mir seitdem aus EMERY's Abhandlung *Was ist Atavismus?* in den Verhandlungen des V. Internationalen Zoologen Kongresses klar — hier zusammentreffe mit denjenigen, welche die ebenfalls darwinistische Auffassung bestreiten um in dem *Atavismus* eine sonderartige retrogressive Kraft zu sehen.

Charakters als eine Abweichung liegt jedoch das Verkehrte des darwinistischen — d. h. im gegenwärtigen Darwinismus herrschenden — Begriffs von Variabilität. In der erwähnten Auffassung, d. h. also als Fundament des Darwinismus, muss ich darum die Existenz der Variabilität als biologischen Begriff leugnen.

Was die Zweckmässigkeit als Folge der darwinistischen Nützlichkeitsidee betrifft, diese hat schon vielfach Widerlegung gefunden und Plate versucht dann auch, sie nach bestem Wissen dagegen zu verteidigen. Auch dies ist ihm aber, meines Erachtens, durchaus nicht gelungen. Es ist, auf rein wissenschaftlichem Gebiet bleibend, — immerhin ausserhalb der Wirkung einer psychischen Kraft, was den Darwinismus gänzlich aus dem Spiel lässt — nicht möglich den Ausgangspunkt einer teleologischen Naturwirkung zu erklären. Daneben aber ist es sehr wohl möglich anzuzeigen, dass Thatsachen, deren Resultate sehr zweckmässig sind doch nicht aus einem Streben in jener Richtung, sondern bloss als notwendige Folgen der Faktoren, welche sie zuwege brachten, entstanden sind. Ich habe oben ad XI nach meiner Meinung erklärt wie es kommt dass bei verwilderten domesticierten Schweinen die Hauzähne wieder wachsen wie bei den wilden; ich nahm dabei selbst eine psychische korrelative Wirkung jedoch ohne jeden Zweck an. Das Entstehen der Hörner der männlichen Wiederkäuer und der Spornen der Hähne, wird darwinistisch immer der Wirkung der geschlechtlichen Zuchtwahl zugeschrieben; ich glaube, dass hierbei wenigstens auch stark übertrieben wird. Bei den Wiederkäuern scheint das Stossen mit dem Kopfe sich als die gewöhnliche Fechtweise entwickelt zu haben, auch solche Tieren, die keine Hörner haben, stossen in dieser Weise. Die Ursache davon ist mir ebensowenig bekannt wie die, warum die Pferde vorzüglich ihre Hinterbeine dazu gebrauchen; die Thatsache besteht aber nichtsdestoweniger. Bei den Hühnern sind die Pfoten als Werkzeuge zum Zusammenscharren des Futters besonders stark entwickelt, hier ist es also leichter zu verstehen, dass diese Tiere einen so kräftigen und dabei wenig empfindlichen Teil des Körpers auch allmählich als Waffe

gebraucht haben. Da dies nun so ist, ist es, meines Erachtens, denn auch sehr wohl möglich, dass, wo nun einmal die männlichen Tiere viel Streit zu führen hatten, auf den dabei gebrauchten Teilen des Körpers in gleicher Weise, wie dies bei dem Wachsen der Zähne der Schweine geschieht, Auswüchse entstanden sind, die sich stets in derselben, im Anfang von den Umständen angegebene, Richtung weiter entwickelt haben und so als Hörner und Spornen zu eigentlichen Fechtorganen geworden sind. Einmal entstanden, waren jene Waffen gewiss sehr zweckmässig; aber ihre Werdung geschah doch ohne jeden Zweck. Dagegen aber gewiss von den korrelativen Forderungen der Organismen, bei denen diese Wirkung auftrat, sehr stark beherrscht; denn dem Umstande ist es doch wohl zuzuschreiben, dass nicht nur die Form, sondern selbst die Art der Hörner bei den verschiedenen Tierarten stark verschieden ist; ein bestimmter Zweck hätte in dieser Hinsicht wohl mehr Gleichförmigkeit zuwege bringen müssen. Ja, es ist sogar sehr möglich, dass diese Zweckmässigkeit nicht immer für alle dauerhaft geblieben ist; und die Entwickelung dieser Werkzeuge also auch nicht als eine Anpassung aufgefasst werden kann, da sie dann notwendigerweise auch darauf, wozu die Anpassung nötig war, hätte beschränkt bleiben müssen, und wo das Bedürfniss zur Anpassung aufhörte, die Umgestaltung auch nicht weiter fortschreiten konnte. Ist doch bei einigen Hirscharten diese Evolution bis ins Excessive fortgeschritten, und ist es auch sehr wohl möglich, dass infolgedessen der solch ein unverhältnismässig grossen Geweih tragende irische Riesenhirsch ausgestorben ist; auch dass dasselbe mit dem Edelhirsch und dem Wapiti der Fall gewesen sein würde, wenn nicht der Mensch in der natürlichen Entwickelung dieser Tierarten störend dazwischen getreten wäre. Bei einem bestimmten, intelligent herrschenden Zweck wird solch ein Uebertreiben desselben, wodurch er dann wieder absolut illusorisch wird, auch schon schwer zu erklären. Wie will man dann nichtsdestoweniger das teleologische Prinzip der Nützlichkeit als Beherrscher der organischen Formveränderungen festhalten? Alles was PLATE zur Verteidigung dieser Zweckmässigkeit anführt, kommt in Wirklichkeit

nur hierauf hinaus dass er ohne dieses Prinzip die „Wunderwelt der Anpassungen, die wie mit Zaubergewalt das Interesse des Biologen gefesselt hält" wie er sich ausdrückt, nicht zu erklären weiss. In den soeben gegebenen Beispielen sind aber solche Anpassungen erklärt worden, ohne dass dieses Prinzip dabei angewendet zu werden brauchte; und anderswo, bei Besprechung der Mimicry habe ich davon schon viele Beispiele gegeben. Uebrigens spielt zweifellos in dieser Auffassung auch dasselbe Bedürfniss an einer ersten Ursache eine Rolle, das ich auch gleich bei DARWIN anzuweisen haben werde, und gegen welches nicht zu argumentieren ist. Ich halte es darum auch nicht für nötig, auf PLATE's Argumente in dieser Hinsicht näher einzugehen. Nach meiner Meinung ist auch dieser Kernpunkt der Selektionslehre völlig unbewiesen.

Was weiter die Existenz der natürlichen Zuchtwahl betrifft, so kann ich auch kurz sein. PLATE erkennt die Richtigkeit der Worte von LLOYD MORGAN „Unsere Ueberzeugung von ihrer Wahrheit und Richtigkeit darf uns nicht gegen die Thatsache blind machen, dass die natürliche Auslese mehr ein logischer Schluss ist als eine Sache der direkten Beobachtung; wie auch von WALLACE's Meinung, wenn dieser auch erklärt zuzugeben, dass ein direkter Beweis der Thätigkeit der natürlichen Zuchtwahl zur Zeit fehlt. Dies kann also als anerkannt betrachtet werden. Und nun stimme ich gewiss vollkommen zu, dass solch ein Beweis auf logischem Wege ganz genügend sein würde. Aber nirgends habe ich dies angetroffen. Denn um zu logischen Folgerungen geraten zu können, ist es notwendig dass die Lehrsätze, die *Propositiones* worauf die Beweisführung beruht, Thatsachen enthalten. Das logische Denken kann für sich allein unbedingt gesicherte Ergebnisse nur soweit liefern wie es mit absolut gesicherten, absolut eindeutigen Voraussetzungen arbeitet; weiter nicht. Dies aber verliert man hier stets aus dem Auge; anstatt mit solchen arbeitet man mit Hypothesen oder sogar mit blossen Einfällen. Jedesmal werden abwechselnd eine der hier besprochenen aprioristischen Ideen als ein Factum in dieser Beweisführung verwendet, um mit ihrer Hilfe zu

Folgerungen zu geraten, die dann aber doch natürlich keinen logischen Wert haben. So bildete sich wohl in der That eine Masse, ein ganzer Knäuel von solchen in einander greifenden, aber, wie gesagt, wertlosen Folgerungen. Eine Anzahl Beweise von solcher Art, wie die Bäume deren Menge verhindert den Wald zu sehen, und die den Forscher nach wissenschaftlicher Wahrheit wohl auf die Weise wie der Tintenfisch dies mit seinen Feinden thut, irre führen. Aber wirklich logische; aus gut feststehenden Thatsachen oder teils aus anderswo wenigstens sehr annehmbaren Hypothesen abgeleiteten Folgerungen, zum Beweis für die darwinistische, natürliche Zuchtwahl, sind mir nicht bekannt. Darum kann ich dann auch diese Lehre „dieses andere Fundament des Darwinismus“ nicht als wissenschaftlich bewiesen anerkennen. Ueber den Kampf um's Dasein, wie auch über die Mimicry und was dazu gehört, habe ich oben schon ausführlich meine Meinung auseinander gesetzt.

Was lässt sich nun mit solchen, selbst in der Luft hängenden, Argumenten beweisen? Eine Verteidigung des Darwinismus, die Ansprüche auf wissenschaftlichen Wert erheben will, würde anstatt dergleichen, wirkliche Beweise anzuführen haben, und das umsomehr als es sich immer mehr zeigen würde, dass in der That die verschiedenen biologischen Erscheinungen, zu deren Erklärung die darwinistische Theorie dienen muss, ohne sie eine viel annehmlichere Erklärung finden könnten. So habe ich es z.B. oben ausführlich über ihren Lehrsatz von der Mimicry gezeigt. Und hiermit stehe ich von der Besprechung von diesem Verteidiger des Darwinismus ab; nur noch kuriositätshalber darauf hinweisend, wie er es sehr charakteristisch nennt, dass unter den Gegnern der Selektionslehre sich soviele Museologen und Palaeontologen befinden, welche immer nur totes Material zu sehen bekommen. Wer durch jahrelange Sammelthätigkeit, sagt er, mit der lebenden Tierwelt vertraut geworden ist, wer biologisch die Wanderwelt der Organismen studiert, der wird zu der Ueberzeugung gelangen dass der Darwinismus kein überwundener Standpunkt ist. Nunwohl, unsprünglich glaubte ich auch an die Wahrheit der darwinistischen Lehre und bewun-

derte sie; meine mehr als 30 Jahren fortgesetzten entomologischen und biologischen Studien in dem ost-indischen Archipel, mein fortwährender Umgang mit der lebenden Natur dort, sind es gerade gewesen, die mir allmählich deren Schwäche offenbart und mich zu einem ausgesprochenen Widersacher davon gemacht haben. „Für Einsichtige ist der Darwinismus lange tot" las ich durch DRIESCH im *Biol. Centralblatt vom 15 Mai 1902* geschrieben. Nun, tot ist er nun wohl noch nicht solange er noch soviele Verehrer zählt, und, wiewohl es für den Menschen beinahe unmöglich ist, halte ich es vom wissenschaftlichen Standpunkt aus für zu subjectiv, nur diejenigen, die meine Ansichten teilen, als Einsichtige zu erkennen. Aber das ist gewiss, dass derjenige der in dieser Hinsicht dieselben Ansprüche betreffs der Wissenschaftlichkeit stellt wie ich, jetzt der darwinistischen Theorie keinen wissenschaftlichen Wert mehr zuzusprechen vermag.

Es giebt auch noch eine andere Verteidigungsart, welcher man nicht selten begegnet. Es ist die WEISMANN's, der schon vor langer Zeit mit anerkannte dass das Prinzip der Naturwahl nicht bewiesen werden konnte, doch dem hinzufügt, dass es aber angenommen werden müsse, da wir in keinerlei anderer Weise die Erscheinungen, welche die lebende Natur uns zeigt, erklären können. Oder, wie er es nach Veranlassung einer Bemühung um die Werdung der geschlechtslosen Ameisen- und Termietenformen zu erläutern noch stärker ausdrückte: „Das Prinzip der Naturselektion ist die „einzige begreifliche Ursache davon, und darum ist es für „uns eine Notwendigkeit sie anzunehmen, denn die Selektion „allein kann die Adaptationen der Organismen erklären, ohne „Hilfe eines bestimmten Zweckes". „Auch noch kürzlich fand ich dieselbe Auffassung irgend wo zurück und las dort: „Die Descendenzlehre in der Formulierung DARWIN's ist eine wissenschaftliche Theorie, weil sie eine notwendige und einzig mögliche Schlussfolgerung aus den beobachteten Thatsachen ist; PLATE sahen wir dann auch schon derselben Weise zu argumentieren folgen, und auch wieder behufs der Mutationstheorie wird sie uns natürlich gleich wieder begegnen. Mir ist es aber wenn ich solch eine These lese, mehr alsob

ich irgend eine kirchliche, gebietende, Glauben ohne Beweise fordernde, Vorschrift, als eine wissenschaftliche Argumentation höre. In der That machen solche Aussprüche deutlicher als etwas anderes die ganz falsche Richtung verständlich, in der die biologische Wissenschaft durch den Darwinismus gesteuert worden ist. Ist doch ihr Wesen völlig induktiv, nachdem der Darwinismus sie mit den Dogmen der Selektion und von dem Kampf um's Dasein versehen hatte, ist ihre Praxis obgleich diese noch immer den Schein der Induktion annimmt, in Wirklichkeit vollkommen deduktiv geworden um alle durch Induktion erreichten Thatsachen doch immer nur wieder jenen Dogmen anzupassen, und ihre Bedeutung danach zu verdrehen. So ist das Wesen der Wissenschaft selbst im Mark angegriffen. Mehr wissenschaftlich würde es wirklich wohl heissen mögen, wenn diejenigen, die auf dem in diesen Anschauungen ausgedrückten Standpunkt stehen, nur lieber einfach ihre Unkenntnis in dieser Hinsicht erkannten. Diese Unkenntnis braucht aber keineswegs eine so völlige zu sein; schon viel auf diesem Gebiet kann in der That sehr gut erklärt werden ohne dieses Prinzip einigermassen anzunehmen; wenn man nämlich sich nur von dem darwinistischen Aberglauben und von der Idee der Nützlichkeit loszumachen weiss. Das oben unter die Mimicry Angeführte zeigt überzeugend an, wie vieles ohne natürliche Selektion zu erklären ist, und zwar wohl gerade über das, was auch nach WEISMANN als die grösste Stütze dieser Theorie betrachtet werden muss. Darum wird durch den Angriff von der Mimicrylehre die Axt an den Fuss des Darwinismus gelegt, darum hielt ich es dann auch für nützlich diese Arbeit zu unternehmen.

Der Darwinismus ist entstanden aus der Thatsache, dass DARWIN durch seine Studien, vor allem aus Anlass des während seiner berühmten Reise von ihm Wahrgenommenen die innige Ueberzeugung von der Wahrheit der evolutionellen Entwickelung der lebenden Wesen erlangt hatte und demzufolge das Bedürfniss fühlend den Verlauf dieser Entwickelung verstehen zu lernen, damals den Schlüssel dafür gefunden zu haben glaubte in der künstlichen Zuchtwahl, deren Resultate

er vor Augen hatte. Bei diesem letzteren sah er evolutionelle Facta durch Zuthun des Menschen zu Stande kommen, daraus entstand bei ihm vermutlich die Vorstellung dass auch jede natürliche Evolution aus einem derartigen Drang von aussen hervorgehen muss, und da er nun keine übernatürliche Dazwischenkunft annehmen wollte, kam er zu der Meinung dass ein sogenanntes Naturgesetz oder wenigstens eine feste alles beherrschende Naturthätigkeit den Platz davon ausfüllen solle. Eine Thätigkeit jedoch, worin ebenso wie bei dem Menschen ein bestimmtes Streben vorhanden war. Zwar widersprechen dem DARWIN's Worte: ausdrücklich sagt er jedesmal, wenn er von jener Thätigkeit als von einer intellectuellen Kraft spricht, dass dies nicht wörtlich sondern nur als eine aus Bequemlichkeit angewandte Bildersprache verstanden werden muss. Aber, wie bekannt, kann man viele Menschen besser nach ihren Thaten als nach ihren Worten beurteilen und so ist es wohl auch hier; es ist bei alledem vollkommen unmöglich in vielen von DARWIN's Erklärungen einen vernünftigen Sinn zu finden, wenn man dabei ausschliesslich an Bildersprache denken will. Der stets bei ihm dominierende Zweckbegriff, auf die Idee der Nützlichkeit begründet, lässt dies nicht zu. Man denke z.B. nur einmal an solche Einrichtungen, wie man es darwinistisch nennt, bestimmt, um Selbstbetäubung bei Pflanzen oder Parung von blutverwandten Tieren zu verhindern! Wie will man so etwas nun ohne eine intelligente Kraft sich denken? Wie DARWIN, wie dies ja bei Jemand der die persönliche Schöpfung doch nicht annehmen konnte sehr begreiflich ist, auch rang um diesem zu umgehen, die Wahrheit ist, dass auch er sich in der That nicht über diesen Drang zur Verkörperung, worauf schon mehrere Male hingewiesen ist, erheben konnte. Und bei seinem Nachfolgern steht der bewusste Zweck bei allen evolutionellen Formveränderungen meist unbedeckt auf dem Vordergrund. Alles heisst dort stets Anpassung mit einem bestimmten Zweck. Nun hat dasjenige, was durch die künstliche Zuchtwahl zu Stande gebracht ist, gleichwohl nicht in dem eigentlichen Sinn sein Dasein dem Menschen zu verdanken, ebensowenig wie die

Naturkraft, welche die Locomotive fortbewegt; der Mensch giebt der Naturthätigkeit in solchen Fällen nur eine gewisse Richtung, weiss dieselbe seinen eigenen Bedürfnissen dienstbar zu machen. Ebensowenig ist es deshalb notwendig, um zu dem Zwecke das Entstehen der Evolutionserscheinungen in der Natur verstehen zu können, die Thätigkeit eines derartigen Naturgesetzes anzunehmen, man kann sich diese auch sehr gut so denken, dass sie aus der Begegnung der zahllosen einander kreuzenden und auf einander Einfluss ausübenden, chaotischen Thätigkeiten physischer, chemischer, und vielleicht auch noch anderer Art entspringen, und dadurch in bestimmten Fällen bestimmte Formen, wie auch einen Verlauf in bestimmter Richtung, erlangen; dies letztere z.B. auch, wenn der Mensch sie dazu zu leiten versteht. Das auf den Vordergrund Stellen solch eines Naturgesetzes, ist doch, wie soeben bereits bemerkt wurde, auch nur wieder eine Form von Verkörperung, und das Bedürfniss dazu dasselbe was oben bereits mit Bezug auf EIMER angewiesen ist, die Aeusserung jenes *horror vacui*, der den menschlichen Geist angreift, welcher philosophisch noch nicht kräftig genug entwickelt ist um sich den Weltlauf ohne solch eine Leitung vorstellen zu können, und ihn dann jedesmal, wie ein Küken sich unter den Flügeln der Glucke, verbergen lässt; wobei dann aber auch die Glucke unentbehrlich ist.

Sicher stehen nicht alle Nachfolger von DARWIN auf diesem Standpunkt. HAECKEL z.B. bestimmt nicht. Aber HAECKEL ist trotz seiner unverkennbar grossen Gelehrtheit und weitem Blick auch ebenso sanguinisch wie DARWIN es war hinsichtlich aller Dinge, die nun einmal bei ihm herrschende Vorstellungen zu bestätigen scheinen; er wird dadurch dazu gebracht, solche Facta nicht mit der erforderlichen Sorgfalt zu untersuchen, ihre Bedeutung stark zu übertreiben und die daran hängenden Schwierigkeiten zu übersehen; er geht dann wie verblendet nur immer weiter. FLEISCHMANN weist in seinem Werk „*Die Descendenztheorie*“ dafür eigentümliche und unwiderlegliche Beispiele an. Wenn solche Gelehrten in Streit geratend einander wie die Götter oder Riesen der Mythologie ganze Berge von Gelehrtheit

an die Köpfe werfen, dann entstehen, wo diese Berge gegen einander stossen, vor allem in den dogmatischen Felsgesteinen woraus sie zum grössten Teil zusammengesetzt sind, leicht Risse, wodurch die Wahrheit dann Gelegenheit hat zu Tage zu treten.

DARWIN hatte auch für diese ihm anklebende geistige Schwäche keine Auge, und darum leiteten als er einmal so, wie er meinte, auf die richtige Spur gekommen war, ihn die Eigentümlichkeiten seines Volkscharakter weiter unbewusst zu den Hypothesen, auf denen seine Theorie begründet ist; wurden also die auf ihn einwirkenden äussern Eindrücke durch seine erbliche Anlage verarbeitet. Die unverantwortliche Leichtfertigkeit, mit der ein Mann wie dieser grosse Naturforscher die losen Hypothesen von BATES, von WALLACE, übernahm und zu der Seinen machte, sobald es ihm nur einigermassen schien dass sie seine Ansichten stützen konnten, weist deutlich darauf hin, wie er, nachdem er einmal seine Meinung gefasst hatte, dadurch gänzlich suggeriert war, wie sich demnach in dieser Beziehung Einseitigkeit bei ihm entwickelt hatte. Ganz und gar stimmt damit dann auch überein die typische englische Geistesrichtung, welche ihm, nachdem er einmal die Zuchtwahl als das Wesen des grossen Naturprozesses erkannt zu haben glaubte, auf die Frage: Warum? ohne Zögern antworten liess: wegen des Nutzens. Denn dies ist doch die Lebensanschauung, welche das engliche Volk über alles beherrscht, diejenige, welcher fast all das Grosse das von dieser Nation erreicht wurde, zu danken ist, welche jedoch auch die Erklärung für ihre grossen Gebrechen giebt, sie ist für dies Volk zu einem Rassenstempel geworden; nicht zufällig ist es dann auch, worauf ich bereits fruher die Aufmerksamkeit hinlenkte, dass unter den verschiedenen Strafrechtstheorieen gerade diejenige der Nützlichkeit englischen Ursprunges, von dem englischen Juristen J. BENTHAM, ist. Auch in der so lange auf nationalökonomischen Gebiet allgemein erkannte Lehre der Manchester-Schule, worin ebenso wie bei dem Darwinismus die von der Zuchtwahl, das Verhältnis zwischen Nachfrage und Angebot zu einem allmächtigen Naturgesetz proclamiert war, gänzlich auf Eigen-

nutz beruhend, d. h. also auf dem daraus für die Parteien entspriessenden Nutzen, zeigte sich dieselbe Erscheinung. Und viel Unheil hat auch diese Lehre gestiftet — erst in der letzten Zeit hat man angefangen sich von ihr loszumachen. Nicht weniger typisch national fasste DARWIN darum auch die Weise auf, in welcher die Zuchtwahl dann zu Stande käme als eine allgemeine Konkurrenz oder Wettstreit, als einen riesenhaften Sport, in welchem der stärkste oder geriebenste siegt. Dass ein fortwährender gegenseitiger Streit den Naturzustand des Menschen bildet wird doch auch schon vor dreihundert jahren durch den Englischer Philosoph HOBBES angenommen. Erklärlich, verständlich, ist dies nun sicher vollkommen, aber darum noch nicht richtig; im Gegenteil, wo solch eine Einseitigkeit in der Entstehung dieser Lehrsätze so angewiesen werden kann, muss ihre Verwerfung auch eintreten; die Wissenschaft muss von einem höheren und weiteren Standpunkt urteilen. Einen aussergewöhnlichen Erfolg hat jedoch diese Erkenntnis gehabt; auf die ganze menschliche Gesellschaft hat sie ihren Stempel gedruckt; die Umstände waren dafür dann auch besonders günstig.

Die alte Auffassung, diejenige der direkten Schöpfung war doch für einen grossen Teil der Gebildeten nicht mehr haltbar geworden. Unverkennbar geht es dann aus den Schriften von WALLACE, von WEISMANN, und noch vielen andern deutlich hervor, wie diese Anschauung sie stets mit dominierender Kraft zum Darwinismus treibt und demselben alle Naturerscheinungen anpassen will, weil sie keinen andern Ausweg sehen der direkten Schöpfung zu entkommen, welche ihnen nun einmal zuwider geworden ist. HAECKEL steht z.B. noch immer auf demselben Standpunkt dass der Streit gegen den Darwinismus, der nach ihm mit der Descendenztheorie ein und dasselbe ist, auch jener ist für den Schöpfungsglauben gegenüber der Wissenschaft; in seiner Bestreitung von FLEISCHMANN zeigt sich dies sehr deutlich. Aber wenn letzterer *(die Descendenztheorie 1901)* dagegen sagt dass es sich hierum niemals gehandelt hat, dann macht er doch einen historischen Fehler. Allerdings trat dies ursprünglich bei der Beurteilung der Evolutionslehre stark auf der Vordergrund;

der Fehler von HAECKEL liegt darin dass er immer noch derselben Meinung ist, wiewohl mit der Zeit auch das Unrichtige des *Tertium non datur* in dieser Hinsicht sich klar ergeben hat.

Mit der Würde der persönlichen Schöpfung schienen auch vor allem die Mimicryerscheinungen unvereinigbar. Ein direktes, übernatürliches Eingreifen konnte doch wohl das beabsichtigte Ziel auf einem sicherern, weniger umständlichen und schneller wirkenden Weg erreichen und die Geschöpfe auf einfachere Weise genügend beschützen. Aber das „*Tertium non datur*“ kann hier gar nicht angewendet werden.

Die Lehre der Evolution nun, welche die alte Auffassung ersetzen musste, war wohl bereits geboren aber selbst noch zu unbestimmt, zu ungeniessbar, um allgemein Eingang zu finden. Von DARWIN wurde sie jedoch auf derartige Weise dargestellt und erklärt dass sie dafür geeignet wurde; sowohl von ihm als auch von seinen vielen Nachfolgern ist sie dann auf diese Weise weiterhin so zubereitet, dass sie von vielen mit gutem Appetit genossen wurde, wiewohl sie dann auch bei einer grossen Anzahl von ihnen eine sehr unbekömmliche Wirkung und sogar eine wahre Trunkenheit erzeugt hat. Darum, weil nämlich nicht das rein wissenschaftliche Prinzip sondern die Einkleidung desselben im eigentlichen Darwinismus auf dem Vordergrund steht, ist es dann auch vollkommen wahr, was L. WILSER *(Die Krüger-Pinkasche Hypothese, Globus 8 Sept. 1900)* sagt: Was DARWIN's Lehren trotz allem Widerspruch des alten Vorurteils doch einen verhältnissmässig raschen Siegerlauf verschafft hat, das waren merkwürdiger- aber nicht unbegreiflicherweise die ihnen anhaftenden Irrtümer, die Ueberschätzung der Einzelauslese und geschlechtlichen Zuchtwahl. Man gestatte mir die oben gebrauchte in manchem Auge vielleicht etwas unehrerbietige Bildersprache. Auch ich hege eine grosse Achtung vor DARWIN und das von ihm verrichtete Werk, wiewohl ich auch, wenig für Suggestion empfänglich und in juristischen Unparteilichkeit geschult, darum ihm und vor allem seiner Schule noch nicht blindlings folge und auch seine Irrtumer nicht übersehe, ja, wo ich glaube, dass dies im Interesse

der Wahrheit und Wissenschaft nötig ist, mich nicht scheue ernstlich die Aufmerksamkeit daraufhinzulenken. Aber mein Vergleich betrifft nicht so sehr den Gelehrten als vielmehr die Wirkung seines Einflusses auf das grosse Publikum; als Anwendung hierauf darf man ihn dann auch wohl etwas alltäglich einkleiden. Es ist die höchste Zeit zur Nüchterkeit und Gesundheit zurückzukehren. Gegenüber einer ruhigen wissenschaftlichen Untersuchung nach der Wahrheit hat sich der Darwinismus nicht als dauerhaft genug erwiesen; er hat also keine Existenzberechtigung mehr. Die evolutionelle Entwickelung der lebenden Natur muss jetzt besser verstanden, die Evolutionslehre, von ihren Parasiten befreit, richtiger interpretiert werden. Sicherlich, ich will die Möglichkeit nicht verkennen dass Spätere, den Geschichtslauf besser übersehend, in dem Darwinismus eine notwendige Entwickelungsstufe erkennen werden, die Funktion erfüllend um wo die Gesellschaft, sogar in ihren gebildeten Ständen, zur Aufnahme des reinen Evolutionsbegriffes noch nicht fähig war, in seiner weniger reinen Form die alten Begriffe schon wegzunehmen und so für die neuern das Terrain zu ebenen. Immer sieht man doch in der menschlichen Geschichte etwas derartiges auftreten. Aber die Zeit ist doch gekommen dass, wenigstens für die Gebildesten auf dem Gebiet der Naturwissenschaft, dieses Kleid die Wahrheit nicht mehr zu verhüllen braucht, dass sie dieselbe in ihrer natürlichen Nacktheit betrachten müssen, um ihre Schönheit bewundern zu können.

Nun ist allerdings neulich in der sogenannten Mutationstheorie eine sehr geänderte Auffassung über die gemeinte Lehre aufgetreten, in der doch die obengenannten Beschwerden gegen die darwinistische Auffassung über die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl zu der Artbildung anerkannt werden, während sie auch den Kampf um's Dasein nur in sehr geschwächter Form übernimmt, und denselben dann auch nur eine Bildsprache nennt, womit Lebensfähigkeit gemeint wird. Wieviel Achtung ich aber auch vor meinen gelehrten Landesgenossen empfinden möge, dessen Namen mit der hier gemeinten Theorie verbunden ist, so kann mich doch diese Ansicht nicht überzeugen, denn auch sie beruht auf derselben

Auffassung wie der eigentliche Darwinismus hinsichtlich der Variabilität und ferner auf einem Lehrsatz, dem ich ebenfalls auf Grund der vielen oben von mir bereits besprochenen Thatsachen einer fortwährend fortschreitenden evolutionellen Veränderung in keiner Hinsicht beitreten kann, nämlich dem, dass die Arten, wenigstens so wie sie jetzt sind, normal sich nicht verändern. Auch von ihrem Standpunkt finde ich es ausdrücklich ausgesprochen, dass eine Theorie, welche die Descendenzlehre begreiflich machen will, die Variabilität der Arten zur Voraussetzung haben muss; ihr gutes Recht gründen muss auf den Umstand, dass, wenn man mit ihr die darwinistische Auffassung der Artbildung durch Selektion aus der individuellen Variation verwirft, man auch notwendig die ihrige, welche dieselbe aus der spontanen Variation ableitet, annehmen muss, weil ja eine dritte zureichende Form von Variation nicht bekannt ist. Dies geschieht also auf demselben, meines Erachtens, wissenschaftlich nicht zu verteidigenden Grund, der, wie wir schon sahen, von WEISMANN, behufs der darwinistischen Selektion angewendet wurde, der nun aber sogar zu einem *Tertium non datur* erhoben ist. Nach meiner Meinung braucht aber die Artbildung nicht aus der darwinistischen Variabilität hervorzugehen, und hat letztere sogar als solche, als ein gewisser selbständiger biologischer Begriff, kein Existenzrecht.

Weiter halte ich auch die über diese Theorie schon anderswo gemachte Bemerkung für richtig, dass es für die Selektion gleichgültig ist ob die Variationen durch eine etwas grössere oder kleinere Kluft von einander getrennt sind; woraus hervorgeht, dass sie auch die Existenz der Selektion als einen Hauptfaktor in der Formveränderung nicht absolut verwirft. Zwar erkennt sie der Naturselektion nicht mehr eine primäre sondern nur eine secundäre Rolle zu insofern sie die Veränderungen nicht mehr durch diese entstehen lässt, sondern ihr allein das Verschwinden dessen, was unzweckmässig ist, zuschreibt. Aber auch so kann ich diesen Faktor wie schon gesagt, nicht anerkennen; nirgends weniger gewiss, als wo die einzige Stütze, auf welcher sie in Wirklichkeit beruht, der Kampf um's Dasein, so kraftlos gedacht wird.

Ausser den pathologischen und den Bastard-Variationen, die hier nicht beachtet zu werden brauchen, kennt man, wie es heisst, deren zwei: die individuellen und die spontanen oder Sprungvariationen, auch Mutationen genannt. Letztere offenbaren sich in dem plötzlichen, ohne bekannte Ursache, aus bestehenden Arten Hervortreten neuer fertig gebildeter, erblich sich fortpflanzender, Species. Erstere bringen nur die Erscheinung dass kein Individuum irgend einer Art dem andern gleicht, zum Ausdruck; sie kommen immer vor, sind bloss unterschieden nach Mass, Gewicht, und Zahl, überschreiten nie die Artgrenzen und sind also nur quantitativer, nicht wie die spontanen Variationen, qualitativer Natur; ihre einzelne Stufen gehen allmählich in einander über; sie bewegen sich immer in den Grenzen eines durch mathematische Formeln ausdrückbaren Gesetzes, das nach seinem Entdecker das QUÉTELET'sche Gesetz genannt wird. Nur diese individuellen Variationen waren nun DARWIN, WALLACE und den meisten ihrer Anhänger bekannt, und darauf wurde also die darwinistische Selektionslehre über die Bildung der Arten gegründet; mit Utrecht aber; um die oben schon genannten Beschwerden ist sie nicht anzunehmen; nur durch spontane Variationen, wie man die bei Pflanzen hat hervortreten sehen, entstehen neue Arten, deren weitere Existenz dann von der Lebensfähigkeit abhängt, die ihr gegenüber den sie umringenden Verhältnissen eigen ist, d. h. in dem was darwinistisch der Kampf um's Dasein geheissen wird.

Schon gleich will es mir vorkommen, dass diese Theorie wohl einen allzu botanischen Charakter trägt, dass sie zu speciell auf bloss botanischen Beobachtungen beruht, und scheint es mir dass sie dadurch gegen meine, zwar vielleicht auch auf zu einseitige zoologische Kenntnissen gegründeten Einsichten anstösst.

Solch ein spontanes Auftreten neuer Arten würde dann ja ebenso gut bei Tieren als bei Pflanzen, sogar auch bei den höheren Tieren, vorkommen müssen. All was die Entwickelungsgeschichte dieser Formen, mit Inbegriff von denen des Menschen, auch im Vergleich zu den Resultaten der

palaeontologischen und embryologischen Untersuchungen lehrt, scheint mir aber wohl zu erlauben darin einige Verschnellungen evolutioneller Werdung anzunehmen, solch eine spontane Entstehung jedoch vollkommen unannehmlich zu machen. Auch die Weise in der bei den Mimicryerscheinungen, wie oben erzählt wurde, die verschiedenen Faktoren auftreten, ist ganz mit einer sprunghaften Formveränderung in Widerspruch. Die Gründe, weshalb ich die *Halmatogenesis* nicht als die normale Form der evolutionellen Aenderungen annehmen kann, habe ich dann auch oben schon entwickelt. Aber ausserdem glaube ich die Entstehung der Arten sehr gut in anderer Weise verstehen zu können und zwar ohne dass ich darin solch eine selbständige Naturwirkung wie die der darwinistischen Variabilität, oder solch ein mathematisches Gesetz wie das QUÉTELET's nötig habe. Ich will dieses hier kurz ausarbeiten, man vergebe mir, wenn ich darum hie und da in eine Wiederholung fallen muss.

Ehe ich dazu schreite ein kurzes Wort jedoch über die Weise, wie ich mir im allgemeinen den Verlauf der evolutionellen Veränderung bei Tieren und Pflanzen denke; und zwar im Hinblick auf dasjenige, was von BRANCO in seiner auf dem V Internationalen Zoologen-Kongress gehaltenen Rede: „*Der fossile Mensch*" gesagt ist. Nach diesem Gelehrten sollte, falls man nicht annehmen will dass diese Veränderung bereits ihren Endpunkt erreicht hat und demnach in dieser Beziehung jetzt ein Stillstand eingetreten ist, was offenbar mit der Wahrnehmung im Streit ist, der Verlauf derselben dann nur entweder äusserst langsam, kriechend vorwärtsgehend oder sprungweise nach Zeiten von Stillstand gedacht werden konnen. Nur das erstere kommt ihm jedoch annehmbar vor, da er doch die Entwickelung der Lebewelt für abhängig hält von derjenigen der Erde und auch diese nicht in Sprüngen sondern nur allmählich sich weiter entwickelt. Ich glaube nun jedoch dass noch eine dritte Art möglich und in Wirklichkeit diejenige ist, in welcher dieser Verlauf stattfindet und ich nehme dies nicht *a priori* an sondern als eine Folge dessen, was mir meine Studien über evolutionelle Prozesse, speciell dessen, was ich Farbenevolution

nenne, gelehrt haben, und was sich übrigens grossenteils den von weiland EIMER ausgesprochenen Ansichten anschliest. Nach meiner Meinung schreitet die evolutionelle Veränderung noch stets gänzlich wie früher fort, das heisst immer unterbrochen von Abschnitten eines zeitweiligen Stillstandes, und im übrigen in der Regel allmählich verlaufend, wobei aber bisweilen auch eine gewisse Beschleunigung stattfindet, dieselbe welche, wie oben bereits gesagt wurde, früher auch schon von genanntem Gelehrten erkannt wurde und auch scheinbar als sprungweise vor sich gehen kann. Dies alles geschieht jedoch durchaus nicht für alle Lebewesen gleichzeitig, sondern in der grösstmöglichen Ungleichheit, sodass nicht allein grosse Gruppen, ganze Ordnungen, sondern auch die Arten einer gleichen Gruppe und sogar die Rassen einer Art, die Individuen und bei diesen die Geschlechter in dieser Hinsicht unter einander verschieden sind, und daraus das Nebeneinanderbestehen von Geschöpfen in allerlei verschiedenen Entwickelungsstadien sich ergeben hat. Wie ich mir nun in diesem allgemeinen Zustand die Entstehung von Arten vorstelle möge man aus dem Folgenden ersehen.

Jeder Organismus, auch aus der einfachsten Weise der Fortpflanzung, bloss aus einer Cellenteilung hervorgekommen, muss, wie wenig auch, unterschieden sein von demjenigen aus dem es entstanden ist, wie auch von den Organismen, die später aus ihm ihren Ursprung nehmen werden. Dies kann nicht anders sein, weil es nicht-unter denselben Umständen besteht, die Nahrung z.B. und damit auch der Stoffwechsel bei allen nicht vollkommen dieselbe ist. Bedeutender sollen nun aber auch diese Unterschiede werden, je nachdem ein Organismus mehr zusammengesetzt wird; wo sich darin spezialisierte Cellen und so auch ein gewisses selbständiges Leben führende Organismuseinheiten bilden, werden dieselben natürlich in Bedeutung zunehmen. Aber besonders muss dies stattfinden wo schon eine Trennung zwischen den Geschlechtern aufgetreten ist, und so die Substanz jedes Individuums aus zwei selbst schon von einander verschiedenen Geschöpfen hervorkommt, wohl zu einem vereinigt, aber keineswegs

durch eine eigentliche Vermischung, sondern, wie die Thatsache z.B. dass bei jedem Menschen sowohl körperliche wie geistige Eigenschaften seiner Eltern neben einander und oft sogar mit einander im Streit sich wahrnehmen lassen deutlich zeigt, wenigstens zu einem grossen Teil nur korrelativ verbunden und zusammengehalten. Dann wird bei jedem Individuum die Weise in der jede der verschiedenen, erblich dabei anwesenden Organismuseinheiten stärker oder schwächer übernommen worden ist, und mehr oder weniger von den korrelativen Forderungen der übrigens auch in derselben Weise unter einander verschiedenen, in demselben Organismus bestehenden dergleichen Einheiten beschränkt ist, eine andere sein, und der Ausdruck davon folglich die Erscheinung hervorrufen dass kein Individuum irgendeiner Art dem andern gleicht; dass ist, was die individuelle Variation heisst. Da diese also aber eine blosse Erscheinung des evolutionellen Lebensprozesses ist, und nicht ein specieller Erfolg einer einzelnen Naturwirkung, wie die der darwinistischen Variabilität, ist sie, wie es sich von selbst versteht, weder für eine wilde, noch für eine unbestimmte Ausbreitung geeignet; beschränkt wie sie ist durch ihre Werdung und die Anforderungen der Korrelativität, ist sie natürlich auch innerhalb dieser Grenzen bloss quantitativ und kann sich nie ausserhalb der Grenzen der Art ausbreiten; sie hat also alle Eigenschaften die bei der individuellen Variation wahrgenommen werden. Doch nur, weil dies die notwendigen Folgen des Prozesses sind, der sich in dieser Erscheinung zeigt; aber nicht als Erzeugnisse einer selbständigen Variabilitätswirkung; dabei hat folglich auch eine Anordnung durch ein specielles Naturgesetz keinen Sinn.

In jedem Organismus nun lebt die Neigung zur Formveränderung als Aeusserung der darin enthaltenen Energie, zur Evolution also, welcher Art uns zwar nicht bekannt, vielleicht mit dem Leben selbst identisch ist, aber deren Existenz wir doch in der ganzen Natur wahrnehmen und also erkennen müssen. Nicht immer offenbart sich dieselbe aber gleich stark; aus sich selbst scheint sie nur schlummernd zu bestehen, durch die Einwirkung von Reizen chemischer,

physischer und auch psychischer Natur muss sie erregt werden um erst die Fähigkeit zu bekommen darauf zu reagieren und dann faktisch eine Veränderung zu Stande zu bringen. Solche Anreizungen werden nun für jede Organismuseinheit aus dem Organismus, zu dem dieser gehört, hervorfliessen können, entweder wie ein Drang der direkt durch die Erfordernisse der Entwickelung von andern darin bestehenden dergleichen Einheiten ausgeübt wird, oder auch durch einen solchen der aus dem Bedürfniss des ganzen Organismus — man denke z.B. an die ad XI ausgesprochene Vermutung über das Wachsen der Zähne verwildeter Schweine — entsteht. Aber auch werden derartige äusserliche Einflüsse dass die eigentümliche Zusammensetzung einer solchen Einheit dafür besonders empfindlich sein muss, dieser gegenüber gewiss in dieser Weise auftreten können. Von solch einem Reiz erregt wird dann ein Veränderungsprozess einen Anfang nehmen müssen, aber immer Schritt haltend mit den korrelativen Anforderungen des ganzen Organismus und also in so weit beschränkt; übrigens jedoch sich in bestimmter Richtung fortbewegend. Muss doch eine fortschreitende Bewegung wie hier von einer die Rede ist, welche beim Anfang natürlich determiniert wird durch die, Faktoren, die sie in Bewegung gesetzt haben, aus der Natur der Sache eine bestimmte Richtung haben; die oben schon besprochene Beobachtung von solchen Evolutionen u. a. in verschiedenen meiner früheren Studien enthalten, setzen die Thatsache davon dann auch ausserhalb jedes Zweifels, wie auch das Faktum oben ad V bei den sogenannten geographischen Einflüssen besprochen, dass solch eine Richtung aber auch wieder durch andere Einflüsse beherrscht und vernichtet werden kann. Man muss dieselbe aber, wie schon bemerkt, nicht mit einem bestimmten Zweck verwirren. Solch ein Prozess geht dann eine Zeitlang weiter, um dann, vermutlich durch das Schwächerwerden dieser Reize allmählich seine Triebkraft zu verlieren und wieder in den Zustand des Stillstandes zu fallen der dann *Epistase* genannt wird, und weiter darin dann kürzere oder längere Zeit zu beharren, bis ein neuer Reiz entsteht und die Bewegung weiter fortschreiten

lässt. Die Dauer jedes solchen Zeitraumes von Bewegung und Stillstand ist dabei sehr verschieden und hängt offenbar von dem Auftreten der Reize ab. Bleibt aber solch einer, wie dies zumal mit denjenigen, die aus äusserlichen Einflüssen entstehen, leicht der Fall sein kann, auch nachdem die also erregte evolutionelle Bewegung in Wirkung getreten ist noch immer kräftig wirken, dann wird auch die Bewegung vermutlich lange fortdauern und kann also ein bedeutender Fortschritt in solch einer Entwickelung gemacht werden, scheinbar nicht stufenweise geschehend, da solche Stufen nur durch die zwischenliegende Zeiten von *Epistase* für uns wahrnehmbar werden, und die also leicht für eine sprungweise Veränderung gehalten werden kann, obgleich sie in Wirklichkeit keineswegs plötzlich zu Stande gekommen ist. Natürlich kann das Auftreten eines neuen Reizes, wo schon *Epistase* eingetreten ist, auch bald schnell, bald langsam, stattfinden.

Nun bringt aber die Individualität — auch dies ist unstreitig konstatiert — eben durch die verschiedene Zusammensetzung der Individuen auch einen grossen Unterschied in der Empfänglichkeit mit sich. Hiervon muss also ein ungleiches Einwirken jener Reize die Folge sein, sodass, wo folglich eine evolutionelle Bewegung entsteht, dieselbe wieder bei den verschiedenen Individuen gleichzeitig anfangen noch gleich schnell fortschreiten wird. So stark ist dieser Unterschied sogar manchmal, dass, wie es der Polymorphismus der Lepidopteren zeigt, das eine Geschlecht derselben Art lang unempfindlich für solch einen Reiz bleiben kann, während das andere sich dadurch evolutionell stark verändert. Und hieraus folgt also, dass, wenn eine Art in Evolution ist, die Stufen ihres Fortschrittes bei den Individuen sehr verschieden sein müssen und die Erscheinungen, in denen sich diese Veränderung offenbart, sich demnach als soviele individuelle Variationen zeigen, für die übrigens alles, was hierüber oben gesagt worden, auch anwendbar ist. Je nachdem solche Individuen sich mehr dem Standpunkt nähern, wo für sie die *Epistase* eintritt, werden dann natürlich diese Unterschiede zwischen ihnen geringer; hierzu wirkt gewiss die Panmixie

viel mit, die wohl immer besteht, aber an die dann immer mehr schon sich in *Epistase* befindende Individuen teilnehmen, deren Nachkommen darum auch stets einander sehr ahnlich sein müssen. Ist es einmal so weit gekommen dass alle sich vorläufig nicht weiter ändern, so entsteht auf eine Zeit lang, sofern es so eine Organismuseinheit betrifft wobei dies stattfindet, eine konstante Art, obgleich darin doch noch immer aus den obengenannten Gründen ein individuell Unterschied bestehen bleibt. Was die Artbildung betrifft, so hat dieselbe, meines Erachtens, dann auch nichts mit Variabilität zu machen, sondern ist die Folge der ad III schon von mir erklärten selbständigen Evolution der Organismuseinheiten. Wenn nämlich eine gewisse Anzahl Individuen durch die eine oder andere Ursache von den übrigen geschieden wird, und so eine abgesondert lebende Gruppe bildet, hört die *Panmixie* in sofern auf und wird die geschlechtliche Mischung auf solch eine Gruppe beschränkt; verläuft also bei jeder dieser Gruppen der hier gemeinte Entwickelungsprocess selbständig, und kann dann bei der einen der Endpunkt vor irgend welcher unter solchen Tieren verlaufenden Evolution schneller erreicht werden als bei der andern. Ueberdies können günstige Umstände auch die nach dem Erreichen solch eines Endpunktes eingetretene *Epistase* bei der einen früher aufhören lassen als bei der andern und beide Abteilungen so zu einem verschiedenen Standpunkt im Verlauf eines solchen Prozesses bringen. Bleibt nun die Trennung bestehen, dann nimmt dieser Unterschied natürlich stets zu; dasselbe wird dann jedoch vermutlich bezüglich mehrerer neben einander laufender selbständiger Evolutionen eintreten, und so, wie auch durch die korrelativen Forderungen solcher Modificationen, werden dann die Tiere in jeder der abgeschieden lebenden Gruppen in ihrer Gesamtheit stets mehr und mehr sich von denen unterscheiden, die zu der anderen Gruppe gehören. Dadurch dass diese Unterschiede sich vererben, was nicht zweifelhaft ist, werden die Rassen gebildet. Werden sie jedoch noch bedeutender, dan darf man annehmen dass auch die uns unbekannten Faktoren, welche als die Träger der Erblichkeit bei der Fortpflanzung

auftreten, dadurch ebenfalls wohl so sehr verschieden werden müssen, dass zwischen denen, welche in beiden Gruppen vorhanden sind, eine derartige Vereinigung nicht möglich ist, wie sie zur Bildung von neuen aus den vereinigten erblichen Eigenschaften beider Eltern aufzubauenden Wesen notwendig ist, und dass deshalb eine fruchtbare Vermengung beider Gruppen nicht stattfinden kann. Dann, sind die Rassen zu Arten geworden. Solange jedoch nicht durch das Auftreten mehrerer neben einander selbständig verlaufender Evolutionen die Unterschiede zwischen beiden Gruppen solch eine Bedeutung erlangt haben, bilden sie, trotz der Trennung, immer nur Rassen, die unter einander fruchtbar sind. Wenn dagegen bei einer Gruppe selbständig solch eine Umgestaltung der Genitalien stattfindet, wie die oben ad III betreffs gewisser *Papilio*'s erwähnte, dann kann natürlich die Vermischung mit anderen Gruppen schon sehr schnell unmöglich werden, und dadurch eine Artbildung zu Stande kommen; die dann weiter wiederum ihren selbständigen Entwickelungsgang fortsetzen wird.

So denke ich mir nämlich die Artbildung, wenn auch die ursprüngliche Art bestehen bleibt. Eine andre ist aber auch sehr wohl möglich wobei diese vernichtet wird, aber nicht durch den Kampf ums Dasein zerstört oder eliminiert, sondern einfach, weil sie in die Neue übergeht. Dasselbe wird stattfinden, wenn verschiedene Organusmuseinheiten von allen Individuen einer Art mehr oder weniger gleichzeitig, in derselben Weise sich bedeutend ändern, aber dabei immer unter einander korrelativ in dem Mass beschränkt bleiben, dass die Existenz des ganzen Organismus doch möglich ist. Dann wird auch nach eine gewisse Zeit eine Art entstehen, die von der ursprünglichen ganz verschieden ist, aber in Wirklichkeit nichts als einen höher evolutionierten Zustand derselben darstellt.

Nun ist es zwar nicht zweifelhaft dass sowohl die Umstände für solch eine Rassenbildung, wie die Zeit, die für den Uebergang davon zu Arten gefordert wird, sehr verschieden sein können; sehr wohl möglich ist es deshalb, dass bei einfach gebildeten Organismen wie Pflanzen, dieser ganze evolutionelle

Prozess sehr kurz dauern kann, und dass da die selbständige, kräftige und beschleunigte Entwickelung einer einzelnen Organismuseinheit schon genügend ist, um auch Samenbeständigkeit und so Artbildung mit sich zu bringen.

In dieser Weise würde sich dann die spontane Entstehung einiger neuen Pflanzenarten verstehen lassen. Sicher ist es, dass, was ich vermeldet finde über das Erscheinen derselben neuen Pflanzenformen in verschiedenen Gegenden oder auch zwischen zahllosen unveränderten Individuen der Stammform, wie auch dass sogenannte Mutationen nach einander an derselben Pflanze auftreten, sich ganz vereinigen lässt mit solch einem beschleunigten Auftreten selbständiger Organismuseinheiten unter günstigen Umständen, während aber daneben bei der Masse der Stammform noch nicht die erforderte Empfänglichkeit dazu da ist.

Ich muss aber die Ausarbeitung hiervon den Botanikern überlassen. Meine Absicht war nur hier zu erklären, dass, wenn ich mich mit der Mutationstheorie nicht vereinigen kann, und speciell die herrschende und auch in dieser Theorie gehuldigte Ansicht über die Variabilität durchaus verwerfe, ich dafür ernstliche Gründe anführen kann. Aber wessen Meinung hierüber nun auch den Vorzug haben möge, jedenfalls muss ich ernstlichen Einspruch dagegen erheben, diese Theorie als eine blosse Aenderung des Darwinismus und dies also wie im Prinzip nicht dadurch angegriffen, vorzustellen.

Nein, die Mutationstheorie möge noch gewissermassen Selektion und einen schwächern Streit um's Dasein anerkennen, damit ist der Darwinismus nicht gerettet. Wo sie die Möglichkeit von Entstehung der Arten aus dem individuellen zufällig Variieren durch fortgesetzte Veränderung unter der auslesenden Thätigkeit von dem Kampf um's Dasein verwirft, bricht sie in erster Reihe auch den Stab über die ganze darwinistische Mimicrytheorie. Wird doch die Entstehung dieser Erscheinung ganz in derselben Weise wie die der Arten aus dem zufällig individuellen Variieren erklärt — darum sah WEISMANN dann auch in den Mimicryfällen das schärfste Beweismaterial der darwinistischen Lehre.

Ist nun die erste unannehmlich, so ist es auch die andere; und das ist denn auch in der That die Wahrheit; aber damit verschwinden auch die Thatsachen, die als Beweise für die Existenz der Naturselektion gelten und ohne diese kein Darwinismus. Die Mimicrylehre aber auf die Basis der Mutationstheorie zu gründen, darf auch wohl als ein hoffnungsloser Gedanke zur Seite gestellt werden. Auch ist ein Kampf um's Dasein nur als Bildsprache für Lebensfähigkeit mit den Darwinismus nicht zu vereinigen. Die schwächere, allgemeinere, Auffassung dieses Ausdrucks möge, wie oben bemerkt, auch in dem Darwinismus darunter verstanden werden, ihre eigentliche Bedeutung in dieser Lehre, dasjenige, was sie kennzeichnet und mit der sie steht oder fällt, ist die im schärferen Sinne. Man möge darin sich diesen Kampf zwischen Arten oder zwischen Individuen vorstellen, die Ueberbleibenden, die Stärksten oder die Tüchtigsten nennen, oder sogar selbst nur von dem Passendsten sprechen, darin eine Konkurrenz oder einen Konkurrenzkampf sehen, dies bleibt sich alles gewissermassen gleich, aber die Vernichtung, die Elimination der Unterliegenden, die er zuwege bringt, ist im Darwinismus keineswegs als eine Bildsprache gemeint, sondern als eine echte Wirklichkeit, so reell und scharf wie möglich. Darin liegt das Wesen selbst der Selektion; dieses Prinzip lasst sich nicht eskamotieren. Auch in die Mutationslehre wird also, wenn auch darin einige Relikte übergeblieben, das Wesen des Darwinismus nicht übernommen, dies also theoretisch vernichtet. Aber dies nun muss öffentlich und ausdrücklich anerkannt und nicht aus Ehrfurcht vor einem wohlverdienten grossen Namen verborgen werden, weil es von grossem Interesse ist. Verschwindet doch mit dem wissenschaftlichen Fall der darwinistischen Lehre auch die Basis für alles was jetzt in der menschlichen Gesellschaft aus dem schlechten Einfluss dieser Lehre hervorgekommen ist, für all die zahllose Ungluck stiftenden Irrbegriffe, die daraus entstanden und darauf gegründet sind. Aus diesem Fall muss die sittliche Umbildung unserer Gesellschaft hervorgehen; solch eine Thatsache darf deshalb nicht verheimlicht werden.

Oben bereits wurde von mir darauf hingewiesen, wie eine

so einseitige Entwickelung einiger Organismuseinheiten, dass dadurch der korrelative Verband mit dem übrigen Organismus unterbrochen wird, sein Wesen ernstlich stören und sogar den Untergang desselben nach sich ziehen muss; jeder nun, der im Stande ist, sowohl was die Wissenschaft als auch was die ganze Gesellschaft jetzt zu sehen giebt mit Ernst zu betrachten, wird darin einen Zustand von Verwirrung merken müssen, welche eine ernstliche Furcht vor der Fortdauer derselben, wenigstens auf dem Standpunkt der von ihr erreichten hohen Bildung, hegen lassen muss, ein Zustand als dessen Ursache ebenfalls die Störung der nötigen korrelation zwischen den verschiedenen Teilen deutlich zu erkennen ist. Durch die aussergewöhnliche ungleichmässige Entwickelung, welche den Wissenschaften, die das Studium der Natur zum Gegenstande haben, zu Teil wurde, ist zwisehen dieser und der philosophisch-historisch-juridischen ein tiefer Riss entstanden; solch einer von nicht geringerer Weite gähnt auch zwischen den gesellschaftlichen Bedürfnissen wie sie verstanden werden von Menschen, deren Anschauungen zum grossen Teil stark unter den Einfluss der Resultate der neueren Naturwissenschaft stehen, und den Einrichtungen, welche als Ueberbleibsel aus früheren Zeitabschnitten von Entwicklung nicht oder nicht genügend modificiert weiterbestehen und diesen Bedürfnissen nicht mehr entsprechen. Und bei vielen Individuen stand die ungleichmässig verschaffte Kenntniss nicht im Verhältniss zu den vorhandenen Vermögen um sie zu verarbeiten und ist dadurch auch die in dem geistigen Wesen des Menschen nötige Korrelation gebrochen, woraus wohl die allgemeine Nervosität und die vielen Geisteskrankheiten, die jetzt so sehr zunehmen, auch zum Teil entspriessen werden. Doch ist der Fortschritt, ja sogar die Handhabung der menschlichen Bildung auf dem hohen Standpunkt von ihr bereits erreicht, an eine Einheit des menschlichen Denkens in beiden genannten wissenschaftlichen Richtungen gebunden; wenn auch das specielle Werk in jenen beiden von besonders dazu geeigneten Personen gethan werden muss, stets muss Fühlung zwischen beiden bestehen bleiben und können sie einander nicht entbehren.

Die philosophischen Wissenschaften müssen ihre Grundbegriffe im Zusammenhang mit der Vermehrung des menschlichen Wissens, worauf doch alles menschliche Denken gegründet ist, zu verändern wissen; aus solch einer Aenderung können doch auch allein die richtigen Massregeln entspriessen, im Stande ohne heftige Störung die nötige Reformation der menschlichen Einrichtungen zu bewerkstelligen. Die Naturwissenschaftler können, wollen sie wirklich wissenschaftlich arbeiten, eine logische Bildung nicht entbehren; zwar begegnet man stets der Behauptung dass die Beschäftigung mit mathematisch-naturwissenschaflichen Stoffen das logische Denken schult, aber die Erfahrung lehrt wenigstens was die biologische Naturwissenschaft betrifft volkommen das Gegenteil. Auch müssen sie mit der Methode der Kritik, vor allem mit der systematischen Beweisführung bekannt sein, wie die sich durch das Studium der erstgenannten Wissenschaften, die letztere vor allem in der juridischen, entwickelt haben. Aussergewöhnlich stark tritt diese Unfähigkeit zur wissenschaftlichen Beweisführung z.B. bei einem Kritiker wie FLEISCHMANN *(die Descendenztheorie)* auf, dessen Werk ich erst nach Vollendung des meinigen in die Hände bekam, aber auf Grund dessen ich darin doch noch hier und dort Einfügungen habe vornehmen können. Sinnliche Erklärung, sagt er geradezu, steht unter allen Umständen höher als die logische Methode, alsob wirklich logische Schlussfolgerungen nicht unendlich viel mehr Wert besässen als die so trügerische Sinneswahrnehmung, und ernsthafte Wissenschaft ohne Logik denkbar wäre. In der That steht er mit seiner wirklich platten Auffassung bezüglich des Wertes der exakten Naturbeobachtung und seinem absoluten Hängen an direktem Augenscheine auf keinem höheren Standpunkt als man gewöhnlich bei Laien antrifft, wo sie zum Strafrechtspruch berufen sind und ein paar Zeugenerklärungen (Man sehe darüber die Untersuchungen, veröffentlicht von VON LISZT in der *Deutschen Juristen-Zeitung VII Jahrg. N⁰. 1*) oder einem Bekenntniss einen höchst verkehrten und übertriebenen Beweiswert zuerkennen, während sie den bei weitem stärkeren aus dem logischen Verband zahlreicher, jede an und für sich wohl

gut feststehender aber doch wenig bedeutender Thatsachen sich ergebenden Beweis nicht verstehen und verwerfen. Oder wie mein malaiischer Bedienter auf Sumatra voll Erstaunen geriet, als er sah, dass ich an Stelle von Silbergeld eine Banknote annehmen wollte, weil er von dem Wert eines solchen Papieres keinen Begriff hatte. Dadurch ist dann auch die Argumentation des genannten Werkes von so geringer Bedeutung und wird wahrlich dadurch die Descendenztheorie noch nicht, wie er behauptet, zusammenbrechen. Der zu grosse Mangel in der nötigen Kentniss auf diesem Gebiet bei so vielen von ihnen ist es hauptsächlich dem die grob unrichtigen Schlussfolgerungen und die für den Sachverständigen häufig kindisch lächerlichen Beweisführungen zuzuschreiben sind, welche in dem Darwinismus eine so grosse Rolle spielen. Wie auch die nicht weniger ärgerliche, nur ein Achselzucken verdienende Weise von Argumentation, wobei man, ohne die von der andern Seite aufgestellten Gegengründe erst zu widerlegen einfach stets auf dem einmal angenommenen Standpunkt weitergeht — jene Art des Disputierens, welche von alters her den Frauen eigen war, und gegenüber welcher ein verständiger Mann am Besten nur Stillschweigen beobachtet, welche aber nicht gerade den Weg zeigt, auf dem die Wissenschaft vorwärts kommen kann. Auch die zu grosse Specialisierung des wissenschaftlichen Studiums, besonders bei den Naturforschern, trägt hierzu sicher viel bei, denn es ist wohl kein Paradox um zu behaupten, dass eine sehr specialisierte Bildung auch meist in Bezug auf alle anderen Fächer des menschlichen Wissens ausserhalb des speciellen liegend, ohne Zweifel Halbbildung mit sich bringen wird. Und wie diese das Urteil im allgemeinen auf einen verkehrten Weg führt ist wohl bekannt.

Diesen Umständen ist nun die obenerwähnte Verwirrung zuzuschreiben. Wo demzufolge an Stelle der wirklichen Evolutionslehre, welche die Basis der neuen Anschauungen und der ihnen entsprechenden Reformationen bilden müsste, der Irrtum des Darwinismus aufgetreten ist, blieb auch die gesellschaftliche Entwickelung von ihrer natürlichen Basis verdrängt, durch verkehrte Lehren gestört und in verkehrte

Richtungen getrieben. Den Grundschlag für ihr moralisches Leben, den das Verlorengehen des alten religiösen Glaubens bei einem grossen Teil der am meisten entwickelten Glieder der Gesellschaft vernichtet hat, musste die Naturwissenschaft ihnen wiedergeben. Hierzu war sie berufen. Aber wie ist sie dem nachgekommen? Hatte die sittliche Entwickelung der Menschheit unbewusst fortschreitend doch bereits theoretisch die Beschränkung des menschlichen Egoismus durch den Altruismus als ihre Richtung erkennen lassen, und begann die Praxis, sei es auch mit der grossen Trägheit, welche in der Regel jede evolutionelle Veränderung kennzeichnet, sich doch in dieser Richtung fortzubewegen, das reine Studium der natürlichen Evolution hätte ihr diese Richtung auch als die natürliche anweisen können, und ihr so, wie ich dies schon in früheren Schriften auseinandergesetzt habe, dort wo ihr die frühere Stütze des Gottesglaubens entfiel, die viel stärkere der Wissenschaft verschaffen können. Statt dessen erhob sich der Darwinismus mit seinem nur den gröbsten Egoismus predigenden dummen Kampf um's Dasein; ebenso wie die Einfälle der Barbaren aus den Zeiten der Völkerwanderung mit einem Male die klassische Kultur zum grossen Teil vernichteten, so nun auch den bereits in der gebildeten Gesellschaft erreichten Standpunkt der moralischen Entwickelung mit gänzlicher Vernichtung bedrohend. War das richtige Studium der Natur im Stande Ungleichheit als allgemeine Regel zu beweisen, welche alle Naturzustände beherrscht, konnte durch dasselbe demnach auf wissenschaftlichem Grunde der grosse geistige Irrtum bestritten werden, welcher jetzt als ein thörichtes Streben nach einer tötenden Gleichheit der Gesellschaft soviel Nachteil besorgt, konnte es ihr auf dieser neuen Basis begründet vielleicht gelingen, dies in ein Streben zu verändern, welches nur Reformation beabsichtigte der künstlichen und darum schädlichen gesellschaftlichen Zustände von Ungleichheit in einen derartigen, der dem natürlichen Bildungzustand entspricht, der Darwinismus war dazu nicht im Stande. Er erkannte nur diejenige Ungleichheit als in der Natur begründet, welche durch ein rohes Recht des Stärksten zu Stande gebracht wird; er

lehrte keinen gleichen Fortbestand Aller, wenn auch in ungleichem Zustand, je nach dem natürlichen zwischen ihnen bestehenden Unterschied, sondern die grausame Vernichtung des Schwächeren durch den Stärkeren. Konnte dies Studium Evolution als Regel der natürlichen Entwickelung gegenüber der Sucht nach Revolution stellen; konnte es der Ueberzeugung Eingang verschaffen dass jeder Fortschritt nur auf Entwickelung des Bestehenden auch durch Evolution Entstandenen beruhen kann, mit Entfernung von demjenigen was nicht mehr mit dem evolutionell erreichten Standpunkt übereinstimmt, aber nicht aus hohlen, eine wissenschaftliche Basis entbehrenden, nicht durch Verstandesthätigkeit sondern durch die Suggestion eines schwärmerischen Glaubens verbreiteten Theorien entspriessen kann; der Darwinismus selbst gänzlich auf solche Theorien stützend, und auf diese Weise verbreitet, bahnte einen gleichen verkehrten Denkweise auf staatswissenschaftlichem und gesellschaftlichem Gebiet den Weg. Hatte langsam wohl, aber doch stets fortschreitend, dieser Zustand von Gleichgewicht zwischen den Forderungen des Egoismus und denen des Altruismus, welcher das Recht bildet, mehr und mehr die Gewalt des Stärkeren beschränkt, die das natürliche Bestehen eines jeden Altruismus verneinende barbarische Lehre vom Recht des Stärkeren, welcher der Darwinismus huldigt, musste jede Entwickelung auf diesem Gebiet zerstören; denn wenn so die neue natürliche Basis der Gesellschaft sein muss, dann ist der wahre Rechtsbegriff damit unvereinbar. Der Einfluss dieser Irrlehre während der letzten 30 Jahre auf das Leben der gebildeten Gesellschaft ausgeübt war so ebenso stark wie nachteilig. Sie hat die menschliche Neigung zu einem kalten Egoismus als das Folgen, das Würdigen eines Gesetzes, welches die lebende Natur beherrscht, dargestellt, und dadurch logisch und sittlich gerechtfertigt. Sie hat also das Zunehmen der Geringschätzung des Rechtes und der Moralität durch jede Macht, und die Gewalt des Stärksten sowohl in den individuellen Verhältnissen als auch in dem internationalen, die Herrschaft der Geldmacht und die barbarischen Greuel des Krieges zur Unterdrückung des Schwächern, stark befördert. Sie hat bei

Tausenden als das Resultat der Wissenschaft die Ueberzeugung befestigt dass all der rohe Egoismus, dass die Herrschaft der Gewalt über das Recht, der natürliche und damit unvermeidliche und nicht zu verbesserende Zustand der Menschheit ist, und so einen thörichten pessimistischen Fatalismus verbreitet, welcher die ganze Gesellschaft, alle ihre philosophischen und staatswissenschaftlichen Betrachtungen, selbst die Erzeugnisse von Kunst und Litteratur vergiftet hat. Sie hat die Evolution der moralischen Bildung unserer Gesellschaft wenigstens ein halbes Jahrhundert aufgehalten; als ein auf den Geist einwirkendes Gift, wie Alcohol oder Opium, ein ganzes Geschlecht Intelligenz vergiftet, auch das kommende bereits schwer belastend. Ueberall die kalte und dumme Thatsache schätzend und das Ideale verwerfend, stritt sie thatsächlich gegen das Evolutionsprincip selbst, denn was ist doch der idealistische Standpunkt anders als die psychische Aeusserung der Neigung nach Fortbewegung, nach stets fortschreitender Evolution, welche das Leben der Natur kennzeichnet?

Mehr als Zeit ist es darum dass solch ein Irrtum bestritten werde und die reine Evolutionslehre wirklich als der vertraubare Wegweiser der menschlichen Entwickelung auftreten könne. Leicht wird dies sicher nicht gehen, denn, wie oben bereits gesagt ist, der Darwinismus ist für die meisten eine wahre Religion geworden, nicht auf wissenschaftlicher Grundlage, sondern auf Glauben beruht jetzt seine Kraft. Ein ganzes Geschlecht, auch von Naturforschern, ist bereits unter seinem Einfluss aufgewachsen; auf dieselbe Weise wie man dies hinsichtlich des religiösen Glaubens so häufig beobachten kann, seine Grundprincipien, die Naturwahl, die des Kampfes um's Dasein, bereits in den jungen Jahren ohne Untersuchung nach ihrem wissenschaftlichen Wert, als Axiomata, ja als ewige Wahrheiten, in sich aufnehmend, und darauf weiter ihre ganze wissenschaftliche Entwickelung ebenso sehr wie ihre gesellschaftlichen Anschauungen aufbauend. An Jahren Aeltere wissen sich noch zu erinnern, wie damals die darwinistischen Anschauungen zum ersten Male auftraten nicht wenige, in ihren auf religiösem Glauben beruhenden Ueberzeu-

gungen dadurch schwer erschüttert, klagten, dass ihnen wenn sie diese aufgeben müssten, auch alles, nämlich ihre ganze moralische Persönlichkeit, entfallen würde; dass dadurch also für sie eine gänzliche moralische Vernichtung die Folge sein würde. Und so wird es nun auch für viele Naturforscher der darwinistischen Schule sein. Nimmt man ihnen den darwinistischen Glauben, was kann dann von all ihren Ueberzeugungen auf wissenschaftlichem Gebiet, von all ihren darin ebenfalls begründeten Ansichten betreffs des Menschen und seiner Gesellschaft übrig bleiben?

Es wird mit ihnen gehen, wie mit den amerikanischen Indianern oder andern solchen Völkern, deren ganzes gesellschaftliches Wesen aufs innigste verbunden war mit dem bei ihnen entwickelten Bildungsgrad, aber die, nachdem man ihnen ihre frühere Art zu leben als wilde Jäger und Krieger unmöglich gemacht hat, nicht im Stande sind eine andere Bildungsform anzunehmen und demzufolge zum grössten Teil langsam verkümmern. Allein die stärkeren Geister werden dagegen bestehen können. Alles was FLEISCHMANN in dem 14en Kapittel seines bereits erwähnten Werkes auch hierüber sagt, ist, wenn man es statt auf die Descendenzlehre auf den Darwinismus anwendet, sehr wert gelesen zu werden. Nicht leicht werden darum viele nachgeben wollen, mit Händen und Füssen werden sie ihre Irrtümer verteidigen. Und noch stärker lässt sich dies erwarten bei den tausenden Laien-Darwinisten auf jedem Gebiet, Technikern, Aerzten, Juristen, Politikern, Sociologen, Philosophen, Literaten u. s. w., die, selbst keine Biologen, auch wenn sie wollten die Wahrheit dieser Lehre oder die der dagegen angeführten Einwände durchaus nicht beurteilen können; alles davon nur gläubig angenommen und in dieser Ueberzeugung von Kindheit an gelebt und gedacht haben. Für ihre, übrigens, wie dies ebenfalls unter den sogenannten wissenschaftlichen Naturforschern sogar keineswege selten ist, Descendenztheorie und Zuchtwahllehre d. h. Evolutionismus und Darwinismus, meist verwirrende Beschränktheit, zeigt es sich — wie hin und wieder bereits einige gegen diejenigen, welche das darwinistische System antasteten, gerichtete Proben deutlich erkennen las-

sen — sogar als eine grosse Dummheit, ja als eine gewisse Pietätslosigkeit, da hier ja eigentlich von einer wahren Religion die Rede ist, solche ewige Wahrheiten wie die Principien dieser Lehre nur in Zweifel zu ziehen. Denn die Nachkommen der Philister machen nun einmal einen viel grösseren Bestandteil auch der germanischen Völker aus, als die ethnologische Studien anzuweisen wissen! Ich kann, wenn ich solche Betrachtungen lese, mir jedoch die Worte nicht aus dem Kopfe bringen, welche HEINE in seinen Reisebildern über die Juden äusserte. „So haben sich die Juden schon ins Christentum hineinexerciert, dass sie ordentlich schon über Unglauben schreien, auf Tod und Leben die Dreieinigkeit verfechten, in den Hundstagen sogar daran glauben".

Augenblicklich ist durch diese Lehre jedoch jede Thätigkeit auf geistigem Gebiet auf die fürchterlichste Weise inficiert und wirkt dies überall in der gebildeten Welt auf ihre Aeusserungen in unheilvoller Weise zurück. In England stösst man überall auf die darwinistischen Auffassungen; dort werden dieselben auch vor allem durch die nationalen Eigenheiten gestützt, da doch dieses neue Evangelium der Menschheit aus England gekommen ist und als solches auch als ein starkes Beispiel dient für die dort herrschende Einbildung der geistigen Superiorität der sogenannten angelsächsischen Rasse. In Frankreich bilden sie ebenfalls die Basis der Begründungen in den meisten Schriften; wo man sie bestreitet ist dies beinahe immer wegen der alten religiösen Gründe. In Italien erklärte der Professor SERGI ausdrücklich, dass die lombrosianische Schule d. i. das am meisten auf den Vordergrund tretende geistige Produkt des jetzigen Italiens, den Darwinismus in allen seinen Konsequenzen annimmt; und doch ist dies alles nur Weisheit aus zweiter Hand, keiner der Psychiater, Sociologen und Juristen, welche als die Propheten und Apostel dieser Schule auftreten, besitzt die nötige biologische Kenntnis um im Stande zu sein die Richtigkeit der darwinistischen Lehre selbständig zu beurteilen. In Deutschland und Holland ist es ebenso. In 1902 sah man so z.B. eine neue Zeitschrift erscheinen die *Politisch-Anthropologische Revue*, welche als ihr Ziel und Aufgabe angiebt die folge-

richtige Anwendung der natürlichen Entwickelungslehre im weitesten Sinne des Wortes auf die organische, soziale und geistige Entwickelung der Völker. Eine Unternehmung, die in der That von höchst nützlicher Art sein könnte, um so mehr da die Redaktion ausdrücklich erklärt die Zeitschrift nicht in den Dienst irgend einer philosophischen Lehre noch politischen Partei stellen zu wollen, sondern dass alle Richtungen des Forschens und Handelns darin berücksichtigt werden sollen, insofern sie nur mit den allgemeinen wissenschaftlichen Zielen derselben in Einklang stehen. Aber was lehrt nun die Praxis? Dass in allem, was bis jetzt von der Zeitschrift erschienen ist, beinahe alle Mitarbeiter ausschliesslich auf dem darwinistischen Standpunkt stehen; dass der Kampf um's Dasein, natürliche und sogar geschlechtliche Zuchtwahl ein für alle Male die Grundlage ihrer Betrachtungen ausmachen. Auf diese Weise wird auch wohl dies Unternehmen, weit entfernt von dem was es beabsichtigte, nämlich Nutzen zu stiften, nur dazu dienen um jene Irrlehre stets mehr und mehr zu verbreiten. Fürwahr ein ganz neues Geschlecht scheint wohl aufstehen zu müssen, soll die Gesellschaft von diesem Unglück befreit werden.

Aber früher oder später; doch wird es geschehen. *E pur si muove.* Dazu, zu dieser Erhellung der Wissenschaft, vielleicht zur Rettung unserer Gesellschaft, will ich hoffen dann mein Scherflein beigetragen zu haben. Als Jurist-Zoologe sowohl die Wissenschaften der Gesellschaft als auch die der Natur überblickend und dadurch zu der Einsicht der hohen Notwendigkeit dieser Reformation gekommen, hielt ich es für meine Pflicht, bereits dicht am Ende der menschlichen Arbeitsfrist, mit Hülfe der von mir versammelten Kenntnisse, die Kraft, die mir übrig geblieben ist, dieser Aufgabe zu widmen.

NACHSCHRIFTEN.

Siehe Seite 49.

Meine Abhandlung über die sogenannten Schwänze der Schmetterlinge wird binnen kurzem erscheinen in der deutschen Entomologischen Zeitschrift *Iris*.

Siehe Seite 56.

Zeile 3 von unten statt: dann, lies: das.

Siehe Seite 57.

Ich habe nunmehr den von Dr. Gräfin M. VON LINDEN unter dem Titel: „*Morphologische und physiologische Ursachen der Flügelzeichnung und Färbung der Insekten mit besonderer Berüchsichtigung der Schmetterlinge*" auf dem V Internationalen Zoologen Kongress gehaltenen Vortrag noch einmal aufmerksam lesen können. Da dieser jedoch nur eine verkürzte Uebersicht enthält der ausführlicheren Arbeit der Schreiberin über diesen Gegenstand der französischen *Academie des Sciences* eingereicht, lässt sich ohne diese zu kennen darüber kein definitives Urteil fallen. Sicherlich sind ihre Untersuchungen im höchsten Grade interessant. Ich kann jedoch noch nicht sehen, dass sie die EIMERSCHE Theorie der Streifen und Flecken auch nur einigermassen bestätigen und ebensowenig für den von diesem Gelehrten angenommenen Standpunkt von der Selbständigkeit der Zeichnung etwas bedeuten. Sicher zufällig ist diese nicht, aber darum noch

nicht selbständig und deshalb einer selbständigen Evolution unterworfen sein könnend. Wenn man übrigens die Zeichnung auf den Schmetterlingsflügeln so sehr wie die Schreiberin es wünscht an die Flügeladern binden will, jė nun, wie erklärt man dann den bisweilen sogar sehr ansehnlichen Unterschied darin zwischen sehr verwandten Arten nicht allein sondern zwischen den Geschlechter einer gleichen Art, ja zwischen den Individuen desselben Geschlechtes bei polymorphen Arten? Dasjenige was sie über das Entstehen des Farbstoffes sagt, scheint mir meine Auffassung dass Rot die ursprüngliche Farbe der Lepidopterenflügel gewesen sein muss, noch wesentlich zu bekräftigen. Denn, was die Thatsache betrifft dass der ursprünliche rote Farbstoff aus einem Gemenge eines gelben und eines roten Pigmentes besteht, welche beide nahe verwandt sind und bequem ineinander übergehen, und dass dieser nun in der Puppe dann auch solch einen Farbenwechsel zeigt und dabei zuerst der gelbe später der rote Farbstoff vorherrscht, sowohl im Darm wie im Körperepithel, was dann, wie sie sagt, gegen meine Theorie sprechen soll welche das rote Pigment als den urspünglichen Farbstoff der Schmetterlinge ansieht, so kommt mir das noch ziemlich unbedeutend vor und sicherlich keineswegs genügend um die zahlreichen Thatsachen zu widerlegen, auf denen meine Anschauung beruht. Aus der blossen Mitteilung lässt sich überdies auch der Wert derselben nicht beurteilen.

Siehe Seite 71.

Ich kann hier noch hinzufügen, dass auch die Farbengleichheit zwischen *D. Chrysippus* L. und *H. Misippus* L. keineswegs überall gleich stark ist; auf Java, wo sie sehr verbreitet sind, giebt es in der Nuancierung beider Arten genug Verschiedenheit, um sie nicht mit einander zu verwechseln. Auch ist ihre Flugart nicht dieselbe.

Siehe Seite 101.

Zeile 2 von oben: „was an sich — vorkommt.“ Diese Worte müssen gestrichen werden. Jener bläuliche Glanz kommt bei beiden Geschlechtern vor, aber allerdings am meisten bei dem ♀♀. Man findet jedoch auch Exemplare beider Geschlechter, welche diesen Glanz nicht besitzen,

Zeile 5 von unten: Neu-Guinea, und damit auch einige dem Euploea-Typus folgenden ♀♀ von *Hypolimnas bolina* L. kenzeichnet.

Siehe Seite 102.

Pap. Caunus WESTW. ist der *Euploea Rhadamantus* F. sehr ähnlich, einem in Hinter-Indien, Sumatra, Nias und Borneo äusserst gewöhnlichen und auf Java wohl nicht seltenen, doch auch nicht so allgemeinen Schmetterling, welcher sowohl in der Flügelform als auch in der Zeichnung durch ein eigentümliches Auftreten von Weiss von den anderen Euploea-Arten abweicht, sodass man die Entstehung dieser Form wohl sehr besonderen örtlichen Umständen, für welche diese Art besonders empfindlich war, zuschreiben muss. Und nun ist *Pap. Caunus* WESTW. wohl überall viel weniger gewöhnlich als diese *Euploea*, aber kommt doch in denselben Gegenden vor, ausser auf Sumatra, wo er wenigstens noch nicht gefunden wurde; aber auf Java, wo diese *Euploea* doch auch noch am wenigsten allgemein ist, sehr selten, während dabei kleine eigenartige Unterschiede, welche zwischen den Exemplaren dieser *Euploea* auf Borneo und denjenigen auf Java zu beobachten sind, sich auch zwischen genannten *Papilio's* dieser Gegenden offenbaren! Eine gleiche Empfindlichkeit für einige specielle Einflüsse kann hier wohl die einzige annehmbare Erklärung sein. Wozu sollte doch solch eine mimetische Gleichheit dem javanischen *P. Caunus* WESTW. dienen können, da wo *Euploea Rhadamantus* F. nicht besonders gewöhnlich und er selbst äusserst selten ist?

Siehe Seite 103.

Ich hätte hierbei auch noch die nicht weniger starke Aehnlichkeit erwähnen können zwisschen den beiden in Sikkim lebenden *Papilio Astorion* WESTW. und *Epicopeia Polydora* WESTW., welcher letztere Falter doch, wie SNELLEN mir mitteilt, ebenso wie das Genus *Nyctalemon* zu den Uraniden gehört. Vermutlich ist bei diesen Fällen auch Homoeogenesis eine Hauptursache. Im Allgemeinen besitzen ja doch viele Uraniden, sowohl andere Arten von *Nyctalemon* als auch amerikanische — z.B. *Cydimon Leilus* L., *C. Cacica* GUÉR. und *C. Sloanus* CRAM. wohl nicht die Farbe aber doch in starker Weise den algemeinen Habitus der *Papilio's*; sogar bei den *Urania Ripheus* CRAM. von Madagaskar ist dies in der Flügelform der Fall. Aber daneben kann nun auch noch wohl geographischen Einfluss — in diesem Fall speciell betreffs der Farbe — einwirken. Denn wo sich solch eine Erscheinung bei mehreren untereinander sehr verwandten Tieren offenbart, liegt es auf der Hand die Ursache dafür in einer gewissen somatischen Gleichheit zu suchen, welche solch eine gleiche Empfindlichkeit mit sich bringt. Soll aber Empfänglichkeit eine Rolle spielen, dann muss auch ein von Aussen wirkender Einfluss vorhanden sein für den sie bestehen kann. Und da wir nun aus vielen Beispielen wissen, dass solche Einflüsse in der That auf diese Weise stark auf Form und Farbe einwirken können, darf dann auch hinsichtlich der mimetischen Fälle, wie die der genannten Uraniden, wohl angenommen werden, dass dabei Homoeogenesis und geographische Einflüsse zusammen gehen.

Siehe Seite 156.

Wiewohl sicherlich die eigentliche von dem Menschen erlangte Kenntnis sich nicht erblich fortpflanzt ist doch die Empfänglichkeit dafür wohl zweifellos erblich. Die Fähigkeit zum Lernen, welche sich als sogenannte Schnelligkeit im Lernen offenbart, ist bei Kindern aus den gebildeten Klassen viel grösser als bei solchen aus weniger gebildeten, besonders

bei Bauernkindern. Dem wird wohl hin und wieder widersprochen auf Grund der Thatsache, dass auch aus Bauern sogar wegen besonders bedeutender Eigenschaften berühmte Personen hervorgegangen sind. Aber mit dem Wesen der Evolution nicht bekannt begriff man nicht, dass solche Personen ausschliesslich Individuen sind, bei denen eine besondere Beschleunigung der evolutionellen Entwickelung statt fand, die bei jeder Evolution *sparsim* vorkommt. Für die direkte Wirkung der Erblichkeit muss man jedoch nicht auf solche Ausnahmen sondern auf den Durchschnitt achten, und dann ist das Resultat so, wie oben angegeben. Sogar kommen solche unbeschreiblich harten Schädel, wie man sie nicht selten bei den Bauern findet — abgesehen von morbiden Fällen — nicht einmal viel in den niedrigeren Ständen der grossen Städte vor. Hebeammen werden selten als wissenschaftliche Autoritäten angeführt, doch möchte ich die Bemerkung nicht zurückhalten, die ich einmal von einer alten, in ihrem Fach sehr erfahrenen Hebeamme gehört habe, dass bereits bei ganz kleinen Kindern ein deutlicher Unterschied in der Intelligenz wahrzunehmen ist zwischen denjenigen der gebildeteren und jenen der niedrigeren Stände. Für die politische Gleichheit aller Menschen ist dies sicherlich eine wenig erwünschte Beobachtung — aber mit der Wissenschaft hat diese wohl auch nicht viel zu thun.

Siehe Seite 171.

Eine sehr wichtige und sich wohl meiner Anschauung anschliessende Auffassung hinsichtlich der Pflanzenpsyche, traf ich später in einer Rede, vor einiger Zeit von Francis Darwin in Glasgow gehalten über die Bewegungen der Pflanzen, welche ich in einer Uebersetzung in der *Revue scientifique* vom 1 März 1902 kennen lernte.

Siehe Seite 187.

Neulich, in seinem Aufsatz *Les phénomènes de la transmission héréditaire (Revue scientifique 21 Février 1903)* teilte Le Hello noch eine Menge derartiger Facta mit.

Siehe Seite 240.

Von der Raupe *Parechidnia elegantula* H.-SCH. habe ich in Bd. XL der Niederl. *Tijdschrift voor Entomologie* Tafel 4 Figur 6 eine Abbildung veröffentlicht, welche jedoch nicht vollständig gut gelungen ist, da darauf durch das Farbendruckverfahren die erwähnten feinen, weissen, krummen Linien nicht wiedergegeben werden konnten.

Siehe Seite 332.

In den *Bulletins de l'Académie royale de Belgique November 1902* soll, wie ich in der engl. Zeitschrift *Nature* lese, Prof. PLATEAU dann auch wieder neue Proben veröffentlicht haben, bezüglich des Besuches der Insekten bei Blumen bei welchen die Blütenblätter vorsichtig entfernt waren, und solchen, welche in ihrem natürlichen Zustand gelassen waren. Das Resultat ergab, dass der Unterschied im Besuch unbedeutend war und auch bei den der Blütenblätter beraubten viel stattfand. Mehrmals wurden mehrere Bienen zugleich auf der blütenblätterlosen Blume angetroffen. Auch will er dabei bemerkt haben dass der Besuch von Insekten bei Blumen, die auf natürliche Weise ihre Blütenblätter verloren, keineswegs selten ist, und dann auch bereits von DARWIN beobachtet wurde.

Siehe Seite 336.

Zeile 3 von unten: Man könnte hier auch noch an die Thatsache erinnern dass wenn man durch Züchtung, wie bei den gefüllten Blumen, die Blütenblätter sich besonders stark entwickeln lässt, dies häufig auf Kosten der geschlechtlichen Fähigkeiten geschiet und sogar inwieweit dabei Geschlechtsorgane in Blütenblätter umgewandelt werden, vollständige Unfruchtbarkeit verursacht. Wiewohl nun hier von einer künstlichen abnormalen Umbildung die Rede ist, lässt sich doch eine solche Möglichkeit bezüglich Organe, deren Bestehen, deren ganzes Wesen also, an den bestimmten

Zweck um der Fortpflanzung zu dienen, gebunden sein soll und wobei also wohl in diesem Sinne Korrelation bestehen muss, schlecht verstehen.

Siehe Seite 404.

Die äusserst ungleiche Weise, in welcher jede Evolution verläuft, ist ein wichtiger Punkt, ohne welchen das Wesen der evolutionellen Veränderung nicht in der erforderlichen Weise erkannt werden kann, was aber doch nur sehr ungenügend eingesehen wird. Ganz kürzlich fand ich in der *Politisch-Anthropologischen Revue* vom Februar 1903 in einem Aufsatz von G. MARINA; *Anthropologische Untersuchungen an jugendlichen Personen,* dafür noch ein gutes Beispiel. „Die bekannte Rundköpfigkeit der Kinder — so lese ich dort — erreicht mehr oder weniger ihr Maximum um das Alter von sieben Jahren; dann beginnt sie, sehr langsam, abzunehmen. Diese Abnahme geschieht gegen die Pubertät hin schneller und zwar bei Knaben, wie bei Mädchen, *jedoch in höchst verschiedenem Masse bei den einzelnen Individuen und oft auch bei demselben Individuum innerhalb weniger Monate.*

So ist in der That die Weise des Verlaufes jeder evolutionellen Veränderung; sie wird immer in gewissem Grade durch die Eigenart des Wesens, bei dem sie auftritt, beherrscht. Aber abgesehen von dieser Verschiedenheit nach den Individuen offenbart sie sich auch noch in Ungleichheit je nach der Art, der Rasse und dem Geschlecht. Durch dies alles zusammen sind z.B. die zahlreichen Unterschiede in Farbe und Zeichnung entstanden, von denen die Flügel der Lepidopteren das wundervolle Bild zeigen, nicht durch die sogenannten Gesetze von EIMER und anderen.

Erst nachdem dieses Werk schon beendigt war, kamen mir die *Vorträge über Descendenztheorie* von Prof. Dr. A. WEISMANN im Jahre 1902 in Jena herausgegeben, zu Gesicht. Es war mir nun nicht mehr möglich dem darin Vorkommenden in Verbindung mit meinen in diesem Werk ausgesprochenen Ansichten in genügender Weise Rechnung

zu tragen. Jedoch glaubte ich einige Kapitel, welche speciell das Thema Mimicry in dem von mir angenommenen ausgebreiteten Sinn betreffen, nicht gänzlich unbesprochen lassen zu können. Ich habe dieselben deshalb aufmerksam durchgelesen und meine Kritik darüber kann sehr kurz sein. Nicht allein nämlich dass darin kein einziger neuer Gesichtspunkt angetroffen wird, es enthält auch sonst nichts als eine Wiederkäuung aller alten Dummheiten auf diesem Gebiet, sogar der nun schon mehr als 30 jährigen hinsichtlich der Verfärbung der *Sphingiden*raupen und der *Kallima*legende, und das trotz der ausführlichen Weise auf welche diese Märchen seit langem widerlegt sind. Man kann von diesem Gelehrten wohl dasselbe sagen wie das, was von den BOURBON'S bei ihrer Rückkehr nach Frankreich gesagt wurde, nämlich dass sie nichts vergessen und nichts gelernt hätten. Und wie schmeichelhaft nun solch ein geistlicher Mimetismus vielleicht für einen Hofmenschen auch sein möge, bei einem Hirnmenschen sieht man lieber etwas Besseres. Am ärgsten tritt dies wohl auf, wo der Autor auch die alte Frage berührt, ob die Schmetterlinge durch die Vögel verfolgt werden oder nicht. Da scheut er sich doch nicht ausführlich alle Beobachtungen aufzuzählen, die zu einer bejahenden Antwort führen können, aber die, welche eine andere Meinung zulassen, einfach tot zu schweigen, und dies obwohl die letzteren sicherlich nicht weniger zahlreich und von geringerer Bedeutung sind und dabei — obwohl er damit offenbar z.B. mit Allem, was in dieser Hinsicht von EIMER angeführt ist, vollkommen bekannt ist. Hierbei scheint wohl die *bona fides* auf wissenschaftlichem Gebiet zweifelhaft zu werden, und so etwas gar noch in Vorlesungen für Studenten, denen doch unparteiische wissenschaftliche Wahrheit geboten werden muss! Man versteht es dann wohl, dass EIMER seiner Zeit so heftig gegen seinen Collegen aufgetreten ist. Unter diesen Umständen glaube ich nun dass ein Schriftsteller auf eine ernsthafte Besprechung des von ihm Angeführten keinen Anspruch erheben kann. Was mich betrifft, möchte ich mich dessen wenigstens enthalten. Merkwürdig ist es übrigens, wie mit den dem Werk beigefügten Reclametafeln mit — nicht sehr genauen — Ab-

bildungen von sogenannten mimetischen Schmetterlingen wieder wie in einer wirklichen Blindheit über diese *idée fixe* gesprochen wird. Welche mit Schmetterlingen bekannte Person und demnach auch wohl welches Tier, das gewöhnt ist, solche täglich zu fangen, wird sich nun je durch eine so ferne Aehnlichkeit, wie z.B. die zwischen den Arten auf Tafel I fig. 2 u. 3 oder 8 u. 9, Tafel III fig. 25 u. 26 oder 27 u. 28 oder 29 u. 30, in Verwirrung bringen lassen? Typisch darwinistisch nimmt auch der Autor wieder solche, so sehr durch einen bestimmten Zweck, den der Nützlichkeit nämlich, beherrschte sehr komplicierte Einrichtungen zur Beförderung des Insektenbesuches bei Blumen an, dass die Entstehung derselben ohne eine sehr intelligente Leitung vollständig unverständlich ist, und verwirft dann wohl die Vorstellung des alten Naturforschers SPRENGEL, als ob dies das Werk sei von einem allweisen Schöpfer, aber stellt dem gegenüber für das Wesen dieser Intelligenz keine annehmbare Erklärung an die Stelle, sondern sucht diese hinter der Phrase, dass die Natur dies so fordert, wegzuschmuggeln. Und so ist auch sein Vortrag über Schutzvorrichtungen bei Pflanzen gänzlich eine wissenschaftliche Darstellung auf nicht nur schlecht feststehenden, sondern auch sehr oberflächlich und einseitig ausgelegten Thatsachen, wobei das *post ergo propter* den Grundgedanken bildet und welcher im übrigen, wie ja auch das ganze Werk wiederum, durchaus beruht auf dem bereits oben besprochenen aprioristisch Annehmen der Lehrsätze von der natürlichen Zuchtwahl und von dem Kampf ums Dasein, ohne dass jedoch die Richtigkeit davon durch den Autor etwas mehr als früher bewiesen wäre. Soviel liess eine im übrigen oberflächliche Einsichtnahme seines Werkes mich doch bereits deutlich erkennen, ebenso den auch in der That noch sehr primitiven Gehalt der Ansichten des Autors betreffs der Bedeutung des psychischen Elementes in der Thätigkeit der tierischen Lebenserscheinungen.

Durch sein — von ihm selbst auch anerkanntes — überwiegendes Streben, um alle Lebenserscheinungen durch das Selektionsprincip zu erklären und darum dieser Theorie anzupassen, hat sein Werk auch einen überwiegend deductiven

Charakter erhalten. Hieraus scheint mir dann auch die historische Bedeutung des Weismannismus wohl klar zu werden. Es ist wohl nichts andres als ein Rückschlag, nämlich ein solcher der ganz deductiven Richtung der alten speculativen Naturphilosophie in Deutschland zu besonderer Blüte gekommen und also wohl auch einer Eigentümlichkeit des deutschen Geistes entsprechend, welcher durch die neuere Naturwissenschaft zurückgedrängt war, aber nun in einer derselben entlehnten und darum scheinbar inductiven Form doch in seinem Wesen in der That wieder überwiegend deductiv auf den Vordergrund tritt.

EIN PROBEEXEMPEL.

Das von mir in diesem Werk Gesagte beruht zum grossen Teil auf meiner Auffassung betreffs der selbständigen evolutionellen Umgestaltung der einzelnen Zellengruppen, die ich Organismuseinheiten nenne, und deshalb vor allem auch auf der Veränderung des pigmentalen Farbensystems bei den Lepidopteren von mir Farbenevolution genannt, deren Beobachtung jene Auffassung zuerst bei mir entstehen liess und deren Studium mir dieselbe in der Folge immer mehr befestigte. Für den, welcher sich die Mühe nehmen will, alles das in dieser Hinsicht von mir Erklärte sorgfältig zu prüfen und mit einander zu vergleichen, wird meiner Meinung nach sich daraus die Ueberzeugung ergeben müssen, dass ich in dieser Beziehung, wenigstens was die Hauptsache betrifft, richtig gesehen habe. Nicht jeder hat jedoch Neigung zu solch einem Studium oder ist dazu imstande, auch weil dazu eine gewisse allgemeine lepidopterologische Kenntnis erforderlich ist die nicht jeder besitzt und die man sich auch nicht im Handumdrehen aneignen kann. Da ja die Lepidopterologie mein Special-Studium ist und mich dann auch zu genannten Einsichten geführt hat ist es natürlich, dass ich auch daraus zum grössten Teil meine Beispiele geschöpft habe. Um nun auch für solche Leser, für die oberflächlicheren Beurteiler also, doch genügend kräftige Beweise meiner Anschauung zu geben, ist begreiflicherweise sehr schwer. Ich will jedoch versuchen, dem einigermassen abzuhelfen durch das, was man auf den niedrigeren Schulen eine Probe auf das Exempel nennt. Wenn man nämlich hinsichtlich einer Aufgabe auf verschiedene Weisen seine Berechnung macht und dann stets zu demselben Resultat kommt, besteht zweifellos eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit Iens dafür dass dieses Resultat

richtig ist, 2ens dass jede dieser Rechnungsarten an und für sich richtig ist. Zu viel Zufall müsste doch wohl auftreten falls, wenn das Eine oder das Andre nicht so wäre, doch stets dasselbe Resultat erzielt würde.

Auf diesem Wege will ich nun versuchen, die Richtigkeit meiner diesbezüglichen Anschauung wenigstens im allgemeinen zu veranschaulichen, dafür also einiges Vertrauen einzuflössen. Ich wähle hierfür als Beispiel den bekannten europäischen Schmetterling *Polyommatus (Chrysophanus) Phlaeas* L..

Dieses Insekt kommt in den Niederlanden — dasselbe ist auch wohl der Fall in Nord- und Mittel-Deutschland — jährlich in drei Generationen vor; die erste oder Frühlingsgeneration aus der überwinterten Raupe entsprossen im Mai fliegend, die zweite oder Sommergeneration im Juli, und endlich diejenige des Spatsommers im September. Von diesen ist nun beständig das Rot auf den Flügeln der Sommergeneration dunkler gefärbt als das auf jenen der beiden andern, unter denen wohl immer einige Schmetterlinge vorkommen, die in der Farbe der Sommergeneration sehr nahe kommen, die aber im allgemeinen merklich heller, mehr geblich und bisweilen sogar sehr hell gefärbt sind. Und daneben kommen nun noch ausnahmsweise auch Exemplare vor, bei denen das Rot noch vielmehr mit Schwarz gemengt und demnach dunkler ist als bei der Sommergeneration; dies ist die sogenannte Var. *Eleus* F.. Gleichfalls andere, bei denen das Rot noch viel mehr als in der Frühlings oder Spätsommergeneration verblasst und so mehr oder weniger in Weiss verändert ist, die sogenannte Var. *Schmidtii* GERH..

Nach dem herrschenden Begriff wird dieser Unterschied der direkten Einwirkung der grösseren oder geringeren Wärme des Klima's zugeschrieben. Hauptsächlich weil die Sommergeneration der in dem warmen südlichen Europa lebenden Exemplare dieser Art normal den sehr dunklen Typus zeigte, welche in den Niederlanden nur ausnahmsweise vorkommt, und dann als die Var. *Eleus* F. angesehen wird. Und ferner weil, wenn auch mitteleuropäische Raupen und Puppen dieser Art einer besonderen Wärme ausgesetzt werden, dies, wie viele von WEISMANN gemachte Experimente bewiesen

haben, zur Folge hat, dass aus denselben Schmetterlinge kommen, welche den dunkleren Typus zeigen.

Wie ich jedoch bereits an andrer Stelle (siehe ad V) ausführlich auseinandergesetzt, muss diese Auffassung von mir verworfen werden. Bei vielen Schmetterlingsarten, besonders in der reichen Tropenfauna, lässt es sich wahrnehmen dass dieselben Tierarten, wenn sie in verschiedenen Gegenden, wie z.B. auf verschiedenen Inseln des indo-australischen Gebietes, leben, mehr oder weniger melanistisch gefärbt sind, ohne dass jedoch in der Wärme des Klimas auf solchen Inseln ein Unterschied besteht. Und sehr auffallend ist dies z.B. der Fall bei einer Lycaenidenart, *Ilerda Epicles* GODT., deren Farbenzeichnung offenbar eine Homoeogenesis mit jener von *P. Phlaeas* L. zeigt und sich demnach ebenso wie diese entwickelt hat; von welcher nun jedoch die Exemplare von Java und die einiger Gegenden des indischen Continents, gerade was die grössere oder geringere Ausbreitung der schwarzen Farbe gegeuüber der roten betrifft bemerkenswert sich unterscheiden, wiewohl doch in der Wärme des Klimas unter dem beide Rassen sich entwickeln kein wesentlicher Unterschied bestehen kann. Und auch hinsichtlich *P. Phlaeas* L. selbst ist dies wahrzunehmen. Auf der Versammlung des *niederländischen entomologischen Vereins* am 21. Januar 1900 konnte ich doch verschiedene Exemplare dieser Art von jeder der drei Generationen vorzeigen, von welchen, wie gesagt die im Juli gefangenen den dunkelsten Typus zeigten. Was jedoch in diesem Fall sehr bemerkenswert war, weil sich dabei auch 17 Stück befanden alle am 19. September 1899 im der Nähe des Haag gefangen. Nun war nämlich während der letzten Hälfte des August und der ersten des September in jenem Jahre, d. h. gerade in der Zeit, welche diese Exemplare als Raupe und als Puppe durchlebt haben müssen, die Hitze aussergewöhnlich stark gewesen, viel stärker als in Juni und Juli, und doch zeigen jene 17 Schmetterlinge, der eine wie der andre, den Typus der Spätsommergeneration; einzelne sind etwas dunkler, keiner aber so dunkel wie die im Juli gefangenen, während die meisten viel heller sind. Hierbei hat demnach die Wärme offenbar keinen Einfluss auf die Farbe ausgeübt.

Die Theorie von jenem Einfluss kann also nicht angenommen werden, dagegen werden durch meine Theorie der Farbenevolution diese Erscheinungen vollkommen erklärt. Nach dieser tritt bei den Schmetterlingen für die genannte Art der Verlauf dieser Evolution, wie ich das auf Seite 56 angegeben habe deutlich wahrnehmbar auf in der Weise, dass bei einigen die Verblassung des ursprünglichen Rot nur erst wenig aber bei anderen bereits weiter fortgeschritten ist und bei einigen — die Var. *Schmidtii* – das Rot sogar schon in Weiss übergangen ist, während inzwischen auch das Schwarz sich über das Rot ausbreitend, dies bei einem Teil noch sehr stark verdunkelt — die Var. *Eleus* F. — doch bei den weiter fortgeschrittenen bereits wieder sei es etwas schwächer geworden ist — wie bei der niederländischen Sommergeneration — sei es sogar bereits viel stärker vermindert ist, wie dies die beiden andern Generationen zeigen. Auf diese Weise werden doch alle diese Unterschiede einfach auf ebenso viele verschiedene Standpunkte in dem, wie oben gesagt, stets mit der grössten Ungleichheit verlaufenden Prozess der evolutionellen Veränderung zurückgebracht, welche von mir Farbenevolution genannt ist, während die von WEISMANN erzielten Resultate dann einfach als Hemmungserscheinungen erklärt werden können. So sehen wir dann dass nach der Theorie der Farbenevolution die dunklere Sommergeneration einen älteren Standpunkt in der Evolution dieser Art vertritt als die hellere Frühlings- und Spätsommergenerationen.

Eine andre von mir angenommene evolutionelle Veränderung ist die der Flügelverkleinerung, auf die ich auf Seite 49 hinwies, und worüber binnen kurzem in der Zeitschrift *Iris* die nähere Besprechung erscheinen wird. Uebereinstimmend mit dieser Theorie sind nun die kleinen fadenförmigen Anhängsel, die sich bei vielen Exemplaren von *P. Phlaeas* L. wie auch bei vielen anderen Lycaeniden an den Hinterflügeln befinden, nichts andres als die letzten Relikte von einer früheren grösseren Ausdehnung der Flügel, welche in dem evolutionellen Prozess der Verkleinerung auf dem Punkt stehen um ganz zu verschwinden und bei vielen Exemplaren

dann auch schon nicht mehr vorkommen. Offenbar muss dann die Form dieses Schmetterlinges bei der jene Schwänzchen bereits am meisten fehlen auch diejenige sein, welche am weitesten evolutioniert ist, und die, welche sie noch stets normal besitzt, einen älteren Standpunkt darstellen. Nun ist auch bereits seit langer Zeit wahrgenommen, dass dies letztere bei der Sommergeneration der Fall ist, aber bei den beiden anderen Generationen jene Schwänzchen bereits sehr viel fehlen. Auch meine Theorie des Verkleinerungsprozesses dem die Flügel der Lepidopteren unterworfen sein sollen, weist also die Sommergeneration als einen älteren evolutionellen Standpunkt dieser Art an als die beiden anderen Generationen und führt also gerade zu demselben Resultat in dieser Beziehung wie die Theorie der Farbenevolution.

Wir wollen dies nun noch von einer dritten Seite beschauen. Wenn wir uns den Zustand von Europa vorstellen, wie derselbe zur Zeit der Eisperiode gewesen sein muss, dann ist es nicht zu bezweifeln dass damals wie dies nun noch mit Groenland und anderen jetzt noch in demselben Zustand sich befindenden Polarländern der Fall ist, die Insektenfauna und speciell die der Lepidopteren dort sehr unbedeutend gewesen sein wird. Beinahe alle jetzt in Mittel- und Nord-Europa lebenden Lepidopteren müssen also erst nach dem Aufhören der Eiszeit aus andren, meist aus südlicheren, Gegenden dorthin gekommen sein. In der That scheint solch eine Ausbreitung von Lepidopteren nach dem Norden sogar gegenwärtig auch noch vorzukommen. Aus vielen Beobachtungen in dieser Hinsicht gemacht ergiebt es sich doch als sehr wahrscheinlich, dass besonders in warmen Jahren viele kräftigfliegenden Sphingiden wie z.B. *Acherontia Atropos* L. *Protoparce convolvuli* L. *Chaerocampa celerio* L. und *Daphnis nerii* L. aus südlicheren Gegenden nach den Niederlanden und Norddeutschland übersiedeln. Sollen nun jedoch Schmetterlinge aus warmen Ländern in kälteren Gegenden ihre Art fortpflanzen, so müssen sie dazu erst einen Anpassungsprozess durchmachen und das wohl von so eingreifender Art, dass dazu sicher eine lange Zeit nötig sein wird. Sie müssen dann nämlich die Fähigkeit erlangen, das kältere Klima zu ver-

tragen und dabei sogar einen Teil ihres Bestehens im Zustande schlummernden Lebens, den man Winterschlaf nennt, zu verbringen. Wenn nur das erste der Fall ist, dass sie nämlich im allgemeinen das kühlere Klima vertragen können und als Ei sogar in der Winterkälte, dann ist ihr Bestehen dort wohl bereits möglich, aber nur erst in einer jährlichen Generation; erst wenn sie auch als Puppe und vor allem als Raupe, während der Zeit in welcher keine Nahrung zu finden ist, den Winter verbringen können, sind mehrere Generationen im Jahre möglich. Je nachdem Lepidopteren also hierzu fähig sind kann man sie auch als mehr oder weniger dem kälteren Klima angepasst betrachten. Am stärksten kommt dies unter den Rhopaloceren vor bei den *Vanessa's* von denen sogar die *imagines* bereits überwintern können; diese haben dann auch mehrere Generationen in einem Jahr und kommen in Europa in verschiedenen Art vor. Von anderen Nymphaliden jedoch wie z.B. von *Limenitis,* welche in den Tropen in zahlreichen Arten mit mehreren Generationen im Jahr leben, findet man in Mittel-Europa nur noch einzelne Arten mit einer einzigen Generation, ausschliesslich mitten im Sommer lebend. Von den ebenfalls in den Tropen so zahlreichen, jährlich in mehreren Generationen vorkommenden *Papilio's* kennt man in Mittel-Europa nur zwei Arten, von denen auch nur eine, *Papilio Machaon* L. so nördlich wie die Niederlande gefunden wird; bei dieser hat die Puppe bereits die Fähigkeit zum Ueberwintern erlangt; sie haben es dann auch schon zu zwei Generationen des Jahres gebracht. So ist also der Standpunkt, bis zu dem diese Anpassung bei den Rhopaloceren fortgeschritten ist, bei den verschiedenen Arten sehr verschieden. Wo ein echt tropischer Schmetterling wie *Danais Chrysippus* L., der in Indien z.B. viele Generationen im Jahre besitzt, sich nur ganz wenig über die Tropen hinaus ausgebreitet hat, wirkt dies augenblicklich sehr stark auf sein Fortpflanzungsvermögen. Die Exemplare dieser Art, die in Griechenland vorkommen, werden dort nur allein mitten im Sommer gefunden und besitzen nur eine Generation im Jahr. Dasselbe ist wenn ich nicht irre mit der tropischen *Chaerocampa Alecto* L., in Indien sehr

verbreitet, der Fall, die gleichfalls in Griechenland vorkommt. Bei *Acherontia Atropos* L. scheint der Verlauf dieses Anpassungsprozesses sich auch auf eigenartige Weise zu offenbaren. Viele Schmetterlinge dieser Art kommen nämlich in den Niederlanden im Spätsommer wohl aus der Puppe, aber wiewohl übrigens ausgewachsen noch mit nicht entwickelten Geschlechtsorganen nur sind demnach nicht im Stande ihre Art fortzupflanzen. Andre Puppen jedoch überwintern und die daraus im Frühjahr kommenden Schmetterlinge sind auch als Geschlechtstiere entwickelt und erzeugen die Sommergeneration dieses Schmetterlings. Hier zeigt sich also wohl ein Uebergangszustand, bei dem nur erst ein Teil der Tiere die Fähigkeit besitzt als Puppe zu überwintern; während gerade die langsame Entwickelung der Geschlechtsorgane bei den andern auch deutlich darauf hinweist, dass bei der grössten Anzahl dieser Schmetterlinge die Fähigkeit, um mehrere Generationen im Jahr zu erzeugen noch nicht erlangt ist.

Auch mit *P. Phlaeas* L. nun wird wohl derselbe Prozess stattgefunden haben. Im Hinblick auf die Nahrung, den wilden Sauerampfer, auf dem die Raupe lebt, ist es nicht unmöglich, dass diese Art auch bereits während der Eiszeit in einigen nicht vergletscherten und im Sommer also aufgetauten Gegenden in Europa gelebt hat, wie dies auch mit einzelnen Schmetterlingen in Groenland der Fall ist; aber dann doch allein mitten im Sommer. Und ist er auch später eingewandert, dann wird er wohl zuerst allein im Sommer dort haben bestehen können. Nun ist seine Anpassung jedoch bereits ziemlich weit fortgeschritten; er überwintert schon als Raupe und hat drei Generationen, während auch viele verwandte Arten in denselben Gegenden leben. Aber so wird doch auch die Sommerform, die noch immer die dunkelste ist, wohl die ursprüngliche allein bestehende Generation sein, aus welcher später auch die Frühlings- und Spätsommergeneration entsprossen sein müssen. Und so kommen wir dann auch auf diesem Weg wieder zu demselben Resultat, dass die Sommergeneration dieses Falters einen älteren Standpunkt in seiner evolutionellen Veränderung darstellt, als die beiden anderen Generationen.

Sicherlich bleibt hier nun noch wohl eine schwer zu beantwortende Frage übrig; warum doch nun zwischen diesen Generationen wiewohl die dazu gehörenden Tiere erblich von einander abstammen solch ein konstanter Unterschied bestehen bleiben kann.

Sehr leicht schien wohl diese Frage durch die Theorie der direkten Einwirkung der Wärme gelöst zu sein, gleichwohl war dies doch nur Schein; so giebt es besonders auf physischem und meteorologischem Gebiet viele Fragen, die früher sehr leicht zu beantworten schienen, aber seit man weiss dass der Vorgang, den man damals für so einfach hielt, viel verwickelter ist, auch viel schwieriger geworden sind. So ist es auch hier; wie bequem jene Theorie der direkten Einwirkung der Wärme auch sein möge, sie ist nun einmal nicht mehr haltbar. Dass hier der Klimaunterschied als Reiz für den Verlauf der Farbenevolution aus der älteren in *Epistase* befindlichen Form gewirkt hat, ist jedoch sehr annehmbar, und dass dann auch noch immer nur dort, wo derselbe Reiz noch einwirkt, der Verlauf weitergeht, auch nicht unmöglich. Dabei würde dann noch mehr von einer Einwirkung der grösseren Kälte, als von einer solchen der Wärme die Rede sein, doch muss dabei auch nicht an einen direkten chemisch wirkenden Einfluss gedacht werden, sondern an eine allgemeine durch die klimatologische Veränderung in ihrer Gesamtheit erzeugte physiologische Wirkung an und für sich nicht von chemischer Art, obwohl sie zu einer Reihe von Veränderungen auch von chemischer Art die Veranlassung geben kann. Uebrigens steht man hier wohl vor einer Erscheinung wie die, welche sich z.B. auch bei der Fortpflanzung der Blattläuse zeigt, wobei auch nach mehreren veränderten Generationen doch immer auch die ältere noch nicht veränderte Form wieder auftritt; ebensowenig wie dies Letzte ist auch das Erste vorläufig zu erklären. Wenigstens ich fühle mich dazu nicht in der Lage; auf dasjenige, was ich mit Obenstehendem deutlich zu machen versucht habe, übt jedoch die Beantwortung dieser Frage keinen Einfluss aus.

REGISTER.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.

Verlagshandlung vormals E. J. BRILL in Leiden.

Ergebnisse, Zoologische, eine[...] Indien, herausg von Max Weber. 1[...] (Mit 3 col. Karten, 89 Tafeln u. zahllose[...]

Graaf, H. W. de, Sur la construc[...] phalangiens. Texte holl.-français. Ess[...] par la Faculté des Sciences de l'Univ[...]

Man, J. G. de, Die frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische Monographie. 4°. . . . . *f* 24.—

Piaget, M. E., Les Pédiculines. Essai monographique. 2 vol. Texte et planches. gr. 4°. *f* 60 —. Supplément. gr. 4°. . . . *f* 18.—

Siboga-Expeditie. — Résultats des explorations zoologiques, botaniques, océanographiques et géologiques entreprises aux Indes Néerlandaises Orientales en 1899—1900, à bord du Siboga sous le commandement de G. F. Tydeman publiés par Max Weber, Chef de l'expédition.

Déjà paru:

1e Livraison. (Monographie XLIV) C. Ph. Sluiter, Die Holothurien der Siboga-Expedition. Mit 10 Taf. . . . . *f* 7.50
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 6.—

2e Livraison. (Monographie LX) E. S. Barton, The genus Halimeda. With 4 plates. *f* 2.40
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 1.80

3e Livraison. (Monographie I) Max Weber, Introduction et description de l'expédition. Avec liste des stations et 2 cartes. . . . . *f* 9.—
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 6.75

4e Livraison. (Monographie II) G. F. Tydeman, Description of the ship and appliances used for scientific exploration. With 3 plates and illustrations. *f* 2.50
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. 2.—

5e Livraison. (Monographie XLVII) H. F. Nierstrasz, The Solenogastres of the Siboga-Expedition . . . . *f* 4.90
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 3.90

6e Livraison. (Monographie XIII) J. Versluys, Die Gorgoniden der Siboga-Expedition. I. Die Chrysogorgiidae . . . . *f* 3.75
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 3.—

7e Livraison. (Monographie XVI*a*) A. Alcock, Report on the Deep-Sea Madreporaria of the Siboga-Expedition. With five plates . . . . *f* 5.75
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 4.60

8e Livraison. (Monographie XXV) C. Ph. Sluiter. Die Sipunculiden und Echiuriden der Siboga-Expedition. Mit vier Tafeln und drei Figuren im Text. *f* 3.75
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 3.—

9e Livraison. (Monographie VI*a*) G. C. J. Vosmaer and J. H. Vernhout, The Porifera of the Siboga-Expedition. I. The genus Placospongia . . . . *f* 3.—
Pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. „ 2.40

Snellen, P. C. T., De vlinders van Nederland. Microlepidoptera, [...]tematisch beschreven. 2 dln. gr. 8°. . . . . *f* 15.—

[...]KEREI vormals E. J. BRILL — LEIDEN.